

TRANSLATION OF RELEVANT PARTS  
OF JAPANESE UNEXAMINED  
PATENT PUBLICATION NO. 6-302604

[0113] (Second embodiment)

Next, a description will be given, with reference to Fig. 25, of a semiconductor package according to a second embodiment of the present invention. Fig. 25 is a partial cross-sectional view of the semiconductor package according to the second embodiment of the present invention. Referring to Fig. 25, in the present invention, an underlying metal layer 25 extends from the upper portion of a bonding pad 4 up to a position that is offset in the main surface direction. That is, the underlying metal layer 12 extends up to the main surface of the semiconductor chip 3 in the area in which the bonding pad 4 is not formed. A connection layer 8, a first conduction part 9 and a second conduction part 10 are formed on the extending portion of the underlying metal layer 12.

[0114] By arranging the underlying metal layer 12 so as to extend in the above manner, it is no longer necessary to form, on the bonding pad 4, an electrode for connection with an external device. This makes it possible to reduce the area of the bonding pad 4. As a result of such reduction, integration of elements on the main surface of the semiconductor chip 3 can be facilitated.

[0115] Since electrodes can be selectively formed in various positions, the degree of freedom of layout of elements on the semiconductor chip and the degree of freedom of connection between the external device and the semiconductor package can be increased. Further, the connection layer 8 used in the present embodiment may be formed on an element provided on the main

surface of the semiconductor chip. Connection between the connection layer 8 and the first conduction part 9 and connection between the first conduction part 9 and the second conduction part 10 can be made by only applying a small load thereto. Thus, it can be said that, even when the connection layer 8, the first conduction part 9 and the second conduction part 10 are formed on the element, the underlying element will not be affected at the time of making this arrangement.

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 3 0 2 6 0 4

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 10 月 28 日

(51) Int. Cl. 5	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	21/321			
	21/60	3 1 1 Q	6918 - 4 M	
	23/28	Z	8617 - 4 M	
			9168 - 4 M	H 0 1 L 21/92 B
			9168 - 4 M	C
審査請求	未請求	請求項の数 1 6	F D	(全 4 3 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平 5 - 120687

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 4 月 23 日

(31) 優先権主張番号 特願平 5 - 29487

(32) 優先日 平 5 (1993) 2 月 18 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号

(72) 発明者 安永 雅敏  
兵庫県伊丹市瑞原 4 丁目 1 番地 三菱電機株式会社エル・エス・アイ研究所内

(72) 発明者 中尾 伸  
兵庫県伊丹市瑞原 4 丁目 1 番地 三菱電機株式会社エル・エス・アイ研究所内

(72) 発明者 馬場 伸治  
兵庫県伊丹市瑞原 4 丁目 1 番地 三菱電機株式会社エル・エス・アイ研究所内

(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外 3 名)

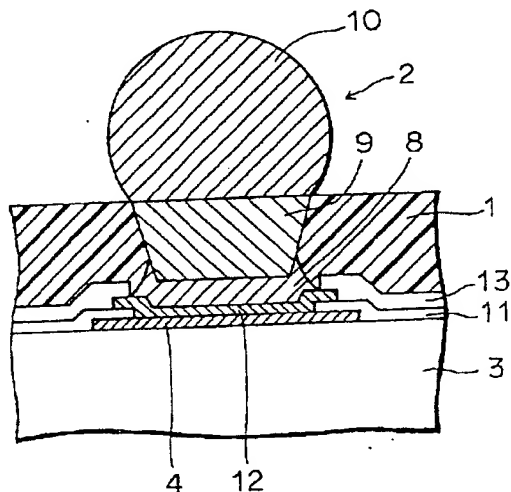
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法

## (57) 【要約】

【目的】 小型化、電気的特性の向上を実現しかつ信頼性の高い樹脂封止型半導体パッケージを提供する。

【構成】 半導体チップ 3 の主表面上にはボンディングパッド 4 が形成されている。このボンディングパッド 4 上に開口部を有するように、半導体チップ 3 の表面上に絶縁層 1 1 が形成されている。ボンディングパッド 4 上には下地金属層 1 2 が形成されている。絶縁層 1 1 上には、下地金属層 1 2 の周縁部上に乗上げるようにバフアコート膜 1 3 が形成されている。下地金属層 1 2 上には接続層 8 が形成される。接続層 8 上には第 1 導体部 9 が形成される。第 1 導体部 9 の上面のみを露出させるように封止樹脂 1 が形成される。第 1 導体部 9 の上面上には、塊状の第 2 導体部 1 0 が形成される。



- 1: 封止樹脂
- 4: ボンディングパッド
- 9: 第 1 導体部
- 12: 下地金属層
- 3: 半導体チップ
- 8: 接続層
- 10: 第 2 導体部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主表面に素子が形成された半導体チップと、

前記半導体チップの主表面に形成され、外部引出用電極として機能するボンディングパッドと、

前記ボンディングパッド上に形成され、略平坦な上面を有する第1導体部と、

前記第1導体部の上面のみを露出させるように前記半導体チップを封止する封止樹脂と、

前記第1導体部の上面上に形成され、前記第1の導体部と材質の異なる塊状の第2導体部と、を備えた樹脂封止型半導体パッケージ。

【請求項2】 前記ボンディングパッドと前記第1導体部との間には、バリア層としての機能を有する下地金属層が形成される、請求項1に記載の樹脂封止型半導体パッケージ。

【請求項3】 前記下地金属層と前記第1導体部との間には、両者を電気的に接続する第3導体部が形成されている、請求項2に記載の樹脂封止型半導体パッケージ。

【請求項4】 主表面に素子が形成された半導体チップと、

前記半導体チップの主表面に形成され、外部引出用電極として機能するボンディングパッドと、

前記ボンディングパッドに接続され、前記ボンディングパッド上から前記半導体チップの主表面方向にずれる位置にまで延在する、バリア層としての機能を有する下地金属層と、

前記下地金属層上における前記ボンディングパッドからずれた位置に形成され、略平坦な上面を有する第1導体部と、

前記第1導体部の上面を露出させるように前記半導体チップを封止する封止樹脂と、

前記第1導体部の上面上に形成され、前記第1導体部と材質の異なる塊状の第2導体部と、を備えた樹脂封止型半導体パッケージ。

【請求項5】 絶縁基板上に第1導体部を形成する工程と、

半導体チップの主表面に形成されたボンディングパッド上に接続層を形成する工程と、

前記半導体チップを反転させることによって前記第1導体部上に前記接続層を配置する工程と、

前記第1導体部と前記接続層とを接合する工程と、前記絶縁基板上に前記半導体チップを配置した状態で前記半導体チップを樹脂によって封止する工程と、

前記絶縁基板と前記第1導体部とを分離することによって前記第1導体部上面を露出させる工程と、

露出した前記第1導体部上面上に塊状の第2導体部を形成する工程と、を備えた樹脂封止型半導体パッケージの製造方法。

【請求項6】 前記第2導体部形成工程は、

前記第1導体部上に開口部を有するマスクを前記樹脂上に配置する工程と、

前記マスクの開口部に第2導体部材料を置く工程と、

前記第2導体部材料を溶融させることによって塊状の第2導体部を形成する工程と、を備えた、請求項5に記載の樹脂封止型半導体パッケージの製造方法。

【請求項7】 前記第2導体部形成工程は、

基板上に第2導体部材料を載置する工程と、

前記基板を前記樹脂上に重ねることによって、前記第2導体部材料を前記第1導体部上面上に配置する工程と、

前記第1導体部と前記第2導体部材料とを接着する工程と、

前記基板と前記第2導体部材料とを分離する工程と、

前記第2導体部材料を溶融させることによって塊状の第2導体部を形成する工程と、を備えた、請求項5に記載の樹脂封止型半導体パッケージの製造方法。

【請求項8】 前記第2導体部は、液体状の第2導体部材料中に前記第1導体部上面を浸漬することによって形成される、請求項5に記載の樹脂封止型半導体パッケージの製造方法。

【請求項9】 前記第2導体部形成工程は、

イオン状の第2導体部材料を含むめっき液中に前記第1導体部上面を浸漬する工程と、

前記第1導体部上面に前記第2導体部材料を析出させることによって前記第2導体部を形成する工程と、を備えた、請求項5に記載の樹脂封止型半導体パッケージの製造方法。

【請求項10】 素子が形成された半導体チップと、

前記半導体チップの主表面に形成され、外部引出用電極として機能するボンディングパッドと、

前記ボンディングパッド上に下地金属層を介在して形成され、第1の横断面積を有する柱体部分と、前記柱体部分上に前記第1の横断面積よりも大きい第2の横断面積を有する部分を底部とする錐体部分とを含む導体部と、

前記導体部の前記錐体部分の表面の一部を露出させるように前記半導体チップを封止する封止樹脂と、を有する樹脂封止型半導体パッケージの製造方法であって、

前記ボンディングパッド上に前記下地金属層を形成する工程と、

前記導体部に対応した位置に前記錐体部分の最大径よりも小さい孔径を有する貫通孔が設けられた第1の成形用金型と、前記第1の成形用金型と組合わされる第2の成形用金型とを準備する工程と、

前記第1の成形用金型の前記貫通孔と前記導体部の錐体部分表面とを位置合わせする工程と、

前記貫通孔を通して前記錐体部分を真空吸引することによって前記錐体部分を前記貫通孔に固定する工程と、

前記半導体チップ上に前記第2の成形用金型を配置する工程と、

50 前記錐体部分を前記貫通孔に吸引した状態で前記第1お

および第2の成形用金型に取囲まれる空間内に樹脂を注入することによって前記封止樹脂を形成する工程と、前記第1および第2の成形用金型を前記封止樹脂から分離する工程と、を備えた樹脂封止型半導体パッケージの製造方法。

【請求項11】 主表面に素子が形成された半導体チップと、前記半導体チップの主表面上に形成され、外部引出用電極として機能するボンディングパッドと、前記ボンディングパッド上に形成され、前記ボンディングパッドと電気的に接続される導電層と、前記導電層と電気的に接続され、前記ボンディングパッドが形成されていない前記半導体チップ上の領域で外部機器と電気的に接続される外部接続用電極と、前記外部接続用電極の一部表面を露出させるように前記半導体チップを封止する封止樹脂と、を備えた樹脂封止型半導体パッケージ。

【請求項12】 主表面に素子が形成された半導体チップと、前記半導体チップの主表面上に形成され、外部引出用電極として機能する第1および第2のボンディングパッドと、前記第1のボンディングパッド上から前記第2のボンディングパッド上にまで延在し、前記第1および第2のボンディングパッドを電気的に接続する導電層と、前記導電層と電気的に接続され、前記第1および第2のボンディングパッドが形成されていない前記半導体チップ上の領域で外部機器と電気的に接続される外部接続用電極と、前記外部接続用電極の一部表面を露出させるように前記半導体チップを封止する封止樹脂と、を備えた樹脂封止型半導体パッケージ。

【請求項13】 一部表面が露出した複数個の突起電極を主表面に有する樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板上に電気的に接続した状態で前記プリント基板上に搭載した半導体装置において、前記樹脂封止型半導体パッケージの主表面を前記プリント基板に対して立てた状態で、前記樹脂封止型半導体パッケージは前記プリント基板上に搭載され、前記プリント基板は、前記樹脂封止型半導体パッケージの突起電極に対応した位置に突起状の接続電極を有しており、前記樹脂封止型半導体パッケージの突起電極と前記プリント基板との接続電極とが互いに溶融した状態で結合されたことを特徴とする半導体装置。

【請求項14】 第1の面積を有する主表面と、前記第1の面積より小さい第2の面積を有し、前記主表面の周縁部の一部を規定する第1の側面と、前記主表面の周縁部近傍に前記第1の側面に沿って形成され、前記主表面とその上面の高さとが略同一である第

1導体部と、前記第1導体部上に形成された第2導体部とを含む外部接続用の突起電極と、を有する樹脂封止型半導体パッケージの搭載方法であって、

前記樹脂封止型半導体パッケージが搭載される基板上において、前記突起電極に対応する位置に突起状の接続電極を形成する工程と、

前記第1の側面を前記基板上の所定位置に配置し、前記突起電極と前記突起状の接続電極とを接合する工程と、を備えた樹脂封止型半導体パッケージの搭載方法。

10 【請求項15】 各々が主表面および裏面を有し、各々の前記裏面同士が互いに対向するように配置された第1および第2の半導体チップと、前記第1および第2の半導体チップの主表面上に形成され、外部接続用突起電極の一部となる第1導体部と、前記第1導体部の一部表面を露出させ、前記第1および第2の半導体チップを一体化するように封止する封止樹脂と、

前記第1導体部の一部表面上に形成され、前記外部接続用突起電極の一部となる第2導体部と、を備えた樹脂封止型半導体パッケージ。

【請求項16】 一方面に、樹脂封止型半導体パッケージの主表面に突出する突起電極を所定方向に受入れる受入電極と、

他方面に、前記樹脂封止型半導体パッケージの性能評価を行なうための性能評価装置と電気的に接続される接続電極と、を有する、前記樹脂封止型半導体パッケージの性能評価を行なうためのソケットであって、前記受入電極と前記突起電極との接触状態を、前記所定方向に弾性的に保持する弾性手段を備えるソケット。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、半導体素子を収納するための樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法に関し、特に、高性能、高信頼性および小型化を実現し得る樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、半導体素子を収納する容器として、半導体パッケージは知られている。この半導体パッケージを構成する材料としては、主にセラミックと樹脂の2種類を挙げることができる。これらのうちでも、樹脂からなる半導体パッケージは、材料費が安く、量産性がよいため民生用パッケージとして広く用いられている。以下、この樹脂からなるパッケージ、いわゆる樹脂封止型半導体パッケージを従来例の一例として挙げ、それについて説明する。

【0003】 図95は、従来の樹脂封止型半導体パッケージの一例を示す部分断面斜視図である。図95を参照して、Fe-Ni合金などからなるダイパッド107上には、表面に素子が形成された半導体チップ103が設

置される。この半導体チップ103の主表面上には、外部との入出力用電極として機能するボンディングパッド104が形成されている。一方、ダイパッド107の周囲には、外部機器の電極との電気的な接続を行なうための内部リード105および外部リード102が設置されている。

【0004】そして、上記のボンディングパッド104と内部リード105とが、金(Au)などからなるボンディングワイヤ106によって電気的に接続される。それにより、半導体チップ103に形成された素子と外部機器との電気的な接続を行なうことが可能となる。上記のダイパッド107、半導体チップ103および内部リード105を覆うように封止樹脂101が形成される。

【0005】上記の従来の樹脂封止型半導体パッケージは、以上のような構造を有していたため、次に説明するような問題点が考えられていた。上記の従来の構成においては、素子と外部機器とを電気的に接続するには、ボンディングワイヤ106、内部リード105および外部リード102が必要であった。このボンディングワイヤ106の形成領域および内部リード105の形成領域が問題となる。

【0006】すなわち、半導体チップ103の周囲に上記のボンディングワイヤ106の形成領域および内部リード105の形成領域が必要であるため、封止樹脂101の幅が、半導体チップ103の幅よりも約1mm程度大きくなってしまふ。そのため、パッケージサイズの縮小化に支障をきたすといった問題点があった。

【0007】また、外部機器との接続部(ボンディングワイヤ106、内部リード105および外部リード102)の長さが比較的長くなるため、インピーダンス成分による電気的性能が劣化するといった問題点もあった。

【0008】上記のような問題点を解決すべく、パッケージの小型化および電気的性能の向上を目的として以下に述べる3つの改良例が提案された。その改良例について、図96～図99を用いて説明する。

【0009】図96は、特開平3-104141号公報に開示された第1の改良例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。図96を参照して、半導体チップ113主表面には、ボンディングパッド114が形成されている。このボンディングパッド114上には、外部機器との電気的な接続を行なうための突起電極112が形成されている。この突起電極112の材質としては、半田(Pb-Sn)あるいは導電性の材料上に半田めっきを施したものが挙げられている。この突起電極112の先端部を突出させるように、半導体チップ113を封止する封止樹脂111が形成されている。

【0010】上記のような構成を有することによって、第1の改良例における樹脂封止型半導体パッケージは、半導体チップ113とほぼ同等の大きさとなる。すなわち、従来よりも半導体パッケージの小型化が可能とな

る。また、外部機器との接続部(突起電極112)の長さを従来より短くできるため、電気的特性を向上させることも可能となる。

【0011】次に、第2の改良例について図97および図98を用いて説明する。図97は、特開平4-207046号公報に開示された第2の改良例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。図98は、図97に示される樹脂封止型半導体パッケージの製造方法を段階的に示す部分断面斜視図(a)～

(d))である。

【0012】まず図97を参照して、半導体チップ123の主表面にはボンディングパッド124が形成されている。また、半導体チップ123の主表面上には、ボンディングパッド124の一部表面上に開口部を有する保護膜126が形成されている。この保護膜126と半導体チップ123とで半導体素子125が構成される。

【0013】保護膜126上には封止樹脂121が形成されている。この封止樹脂121には、ボンディングパッド124上の領域に開口部121aが形成されている。この開口部121aの内表面およびボンディングパッド124上には、封止樹脂121の表面から突出するように突起電極122が形成されている。この突起電極122の材質としては、低融点金属あるいは導電性樹脂などが開示されている。

【0014】次に、上記の構造を有する第2の改良例における樹脂封止型半導体パッケージの製造方法について図98(a)～(d)を用いて説明する。まず図98

(a)を参照して、半導体チップ123の主表面の所定位置に、複数のボンディングパッド124を形成する。そして、このボンディングパッド124の一部表面上に開口部を有する保護膜(図示せず)を形成する。それにより、半導体素子125が形成されることになる。

【0015】次に、図98(b)を参照して、半導体素子125の主表面上に、封止樹脂121を形成する。その後、図98(c)に示されるように、封止樹脂121におけるボンディングパッド124上に位置する部分に、ボンディングパッド124にまで達する開口部121aを形成する。その後、図98(d)に示されるように、開口部121a内に導電性材料を充填することによって、突起電極122を形成する。

【0016】以上説明した構成を有することによって、上記の第2の改良例は、上記の第1の改良例と同様に半導体パッケージの小型化および電気的性能の向上をを実現することが可能となる。

【0017】次に、図99を用いて、第3の改良例について説明する。図99は、特開平4-139848号公報に開示された樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。図99を参照して、半導体チップ133の表面には、配線層135およびボンディングパッド134が形成されている。

【0018】このボンディングパッド134の一部表面上に開口部を有し配線層135を覆うように保護膜136が形成されている。ボンディングパッド134上には、このボンディングパッド134と接続された柱状の電極132が形成されている。この電極132の上面のみを露出させ、半導体チップ133を封止するように封止樹脂131が形成されている。

【0019】第3の改良例は、上記のよな構造を有しているため、第1および第2の改良例と同様に、半導体パッケージの小型化および電気的性能の向上を実現することが可能となる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】上述のように上記の第1～第3の改良例における樹脂封止型半導体パッケージは、半導体パッケージの小型化および電気的性能の向上を実現するといった利点を有していたが、それぞれの改良例には、次に説明するような問題点があった。その問題点について、図100～図103を用いて説明する。

【0021】まず、上記の第1の改良例の問題点について、図100および図101を用いて説明する。図100は、突起電極112が半田のみで構成されている場合の問題点を模式的に示す断面図である。図101は、第1の改良例の他の態様として、突起電極112材料に導電性材料を用い、この突起電極112上面に半田めっき115が施された場合において、半導体パッケージをプリント基板上の配線層と接続している様子を段階的に示す断面図(a)、(b)である。

【0022】図100を参照して、突起電極112が、半田のみの単層で構成される場合には、突起電極112とプリント基板(図示せず)上の配線層との接続時に問題点が生じる。プリント基板上の配線層と突起電極112とを接続する際には、一般的には、プリント基板上の配線層上にペースト状の半田(以下、「半田ペースト」と称す)を形成し、その半田ペーストと突起電極112とを溶着させる。

【0023】このとき、上記のように突起電極112の材質が半田のみの単層である場合には、突起電極自体が溶融することによって、プリント基板上の電極と突起電極112とが接合されることになる。そのため、封止樹脂111と突起電極112との界面に、図100に示されるような間隙116が形成される可能性が高くなる。それにより、突起電極112が取れやすくなるといった問題、あるいはその間隙116に水分が入り込むことによって半導体パッケージの信頼性を低下させるといった問題などが考えられる。

【0024】突起電極112の上面に半田めっき層115が形成された場合にも、次に説明するような問題点が考えられる。図101(a)を参照して、突起電極112はプリント基板50の表面上に形成された配線層51と接続される。このとき、突起電極112と配線層51

とは、主に、半田ペースト53を介して接続される。

【0025】この半田ペースト53は、一般的には、融点が低くなるようにその成分が調整されている。より具体的には、半田ペースト53に含まれる鉛(Pb)の割合が40%程度に抑えられている。半田に含まれる鉛の量は、その半田の疲労強度および融点に影響する。半田に含まれる鉛の割合が大きいほど疲労強度は増大するが、その一方では、融点は高くなってしまふ。したがって、半田ペースト53に含まれる鉛の割合は40%程度に抑えられることになる。

【0026】ここで、図101(b)を参照して、突起電極112と配線層51との接続は、この場合であれば、半田めっき層115と半田ペースト53とが溶融することによって行なわれる。そして、その接続部には、接続層53bが形成される。この接続層53bの成分は、半田ペースト53の成分に支配される。したがって、接続層53bに含まれる鉛の割合は相対的に低い(40%程度)ものとなる。それにより、接続層53bの疲労強度が小さくなるといった問題点が生じる。

【0027】上記の第1の改良例の製造方法に関しても次に説明するような問題点が考えられる。まず第1の改良例が開示されている特開平3-104141号公報には、第1の改良例の具体的な製造方法があまり開示されていない。また、図96を参照して、樹脂111を形成する際に、半導体チップ113をどのようにして支えるのかも不明である。

【0028】この半導体チップ113を支えるには、突起電極112を何らかの手法によって支える必要があると考えられる。その際に、この突起電極112がたとえば半田の単層で構成された場合には、突起電極112が軟らかいため固定しにくいといった問題点も生じ得る。さらに、突起電極112とボンディングパッド114との間にバリア層が形成されていないため、突起電極112とボンディングパッド114との接合部分における信頼性が低下するといった問題点も考えられる。

【0029】次に、第2の改良例の問題点について図102を用いて説明する。図102(a)および図102(b)を参照して、半導体パッケージ側の突起電極12は、半田ペーストなどの接続層53を介してプリント基板50上に形成された配線層51と電気的に接続される。この場合にも、上記の第1の改良例の場合と同様に、突起電極12と半田ペースト53とは溶着される。

【0030】それにより、図102(b)に示されるように、突起電極12と配線層51との接続部に接続層53cが形成される。この接続層53cの成分も、半田ペースト53の成分にほぼ支配される。それにより、上記の第1の改良例の場合と同様に、突起電極12と配線層51との接続部における接続層53cの疲労強度が小さくなり、信頼性が低下するといった問題点が考えら

れる。

【0031】この第2の改良例の製造方法に関しても、次に説明するような問題点が考えられる。上記の第2の改良例の製造方法によれば、封止樹脂121に開口部121aを形成しなければならない。しかし、封止樹脂121には一般にシリカ(silica)が含まれている。このシリカが含まれているため、封止樹脂121のエッチングが困難となる。

【0032】すなわち、図98(c)を参照して、開口部121aを形成する際に、開口部121aの壁面形状が凹凸形状となる可能性が高くなる。それにより、突起電極122を形成した際に、封止樹脂121と突起電極122との気密性を確保するのが困難となる。また、上記の開口部121aの形成のためのエッチングは、現状ではウェットエッチングが主に使われると考えられる。

【0033】そのため、開口部121aの所定の深さを得るためには、開口部121aの開口幅も開口部121aの深さに対応して大きいものになってしまう。その結果、開口部121aのピッチを広くせざるを得なくなり、多ピン化の要請に対応するのが困難となるといった問題点も生じてくる。さらに、封止樹脂121は不透明なため、ボンディングパッド124と開口部121aとの位置合わせが困難であるといった問題点も生じる。

【0034】次に、図103を用いて、上記の第3の改良例の問題点について説明する。図103を参照して、上記の第3の改良例における樹脂封止型半導体パッケージとプリント基板50とを接続する際には、接続層53dとなる半田ペーストに電極132の上面を含む半導体パッケージの平坦な面が押付けられることになる。

【0035】それにより、半田ペーストが広がり、隣接する電極132がショートするといった問題点が生じる。より具体的には、図103に示されるように、半田ペーストからなる接続層53dが、領域55において、隣接する接続層53dと接触する。その結果、半導体パッケージとプリント基板50との接続部における歩留りが低下するといった問題点が生じることとなる。

【0036】第3の改良例の製造方法においても、次に説明するような問題点が考えられる。より具体的には、電極132とボンディングパッド134との接続の際に問題が生じる。すなわち、上記の第3の改良例の製造方法においては、電極132とボンディングパッド134との接続法としてはそれらを直接圧着する方法が考えられる。

【0037】その場合には、比較的多くの荷重をかけて電極132とボンディングパッド134とを圧着することになる。そのため、ボンディングパッド134が変形するという問題、あるいは保護膜136が割れるといった問題点などが生じる可能性が高くなる。

【0038】上記の第1および第2の改良例には、さらに、次に説明するような問題点もあった。上記の第1お

よび第2の改良例においては、約数100 $\mu$ m以上の高さを有する突起電極を形成する必要がある。このような突起電極を、従来のように、めっき法などの方法を用いて形成するには、多くの時間がかかる。すなわち、生産性が低下するといった問題が生じる。また、上記の第1～第3の改良例においては、ボンディングパッド114、124、134上に、突起電極112、122、132が形成されている。そのため、突起電極112、122、132の形成位置が制限されるといった問題点もあった。

【0039】さらに、上記の第1～第3の改良例における樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載する際には、次のような問題点も考えられる。樹脂封止型半導体パッケージの突起電極112、122、132は、樹脂封止型半導体パッケージの主表面全面にわたって形成される。したがって、従来の樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載する際には、プリント基板と樹脂封止型半導体パッケージの主表面とが対向する位置関係となる。すなわち、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載するためには、プリント基板上において樹脂封止型半導体パッケージの主表面の面積とほぼ同等の面積が少なくとも必要となる。そのため、樹脂封止型半導体パッケージの高集積化に制限があった。

【0040】さらに、上記の第1～第3の改良例における樹脂封止型半導体パッケージの性能評価のためのソケットに関しても、次のような課題が考えられる。図104は、従来の樹脂封止型半導体パッケージの性能評価を行なうためのソケットの一例を示す斜視図である。図104を参照して、従来のソケット203には、樹脂封止型半導体パッケージ201の入出力端子202と電気的な接触を得るための接触子204と、性能評価装置(図示せず)と電気的に接続されるソケット203の入出力端子205とが設けられている。この入出力端子205と接触子204とは電気的に接続されている。接触子204は、この場合であれば、2枚の金属製の板バネにより構成される。この接触子204における2枚の金属製の板バネの間に、樹脂封止型半導体パッケージ201の入出力端子202が挿入される。この状態で樹脂封止型半導体パッケージ201の性能評価が行なわれる。また、スクリーニングを行なう場合においても上記のようなソケットが用いられていた。

【0041】しかし、上記の第1～第3の改良例に示されるような突起電極112、122、132を有する樹脂封止型半導体パッケージの性能評価に上記のようなソケット203を用いた場合には、突起電極112、122、132と、接触子204との電気的接触が不安定となり、十分に機能を果たすことができないといった問題点が考えられる。そこで、上記の問題を考慮して、従来の他の検査装置を用いて上記の第1～第3の改良例のような突起電極112、122、132を有する樹脂封止



型半導体パッケージの性能評価を行なおうとした場合にも次のような問題が生じる。図105は、上記の検査装置の一例を部分的に示す斜視図である。図105を参照して、上記の他の検査装置として、プローバを有する検査装置210が示されている。検査装置210は、接触針213を有している。また、検査装置210は、接触針213を所望の方向に動かすための第1～第3のネジ216、221、219を有している。

【0042】第1のネジ216は、接触針213の上下方向の位置を調整するために用いられる。第2のネジ219は、接触針213の前後方向の位置を調整するために用いられる。第3のネジ221は、接触針213の左右方向の位置を調整するために用いられる。検査装置210は、さらに、支持台220を有している。この支持台220上には、第1の可動台217および第2の可動台218が設置されている。第1の可動台217には、支持板214および固定板215を介して接触針213が取付けられている。以上の構成を有する検査装置210を用いて、突起電極を有する樹脂封止型半導体パッケージ211の性能評価を行なう場合には、まず、上記の第1～第3のネジ216、219、221を適切に調整することによって接触針213の位置の調整を行なう。そして、接触針213を、樹脂封止型半導体パッケージ211における各突起電極212に順次接触させる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージ211の性能評価を行なっていた。

【0043】しかし、上記のような検査装置210を用いた場合には、性能評価のために時間と手間がかかるといった問題があった。また、上記のような検査装置210においても、接触針213と突起電極212との電気的接触を安定して得ることは容易ではなかった。この発明は上記のような課題を解決するためになされたものである。この発明の1つの目的は、小型化、電気的特性の向上を実現し、かつ信頼性の高い樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法を提供することにある。この発明の他の目的は、樹脂封止型半導体パッケージにおける外部接続用の突起電極を容易に形成することが可能となる樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法を提供することにある。

【0044】この発明のさらに他の目的は、ボンディングパッドの形成位置の自由度を増大させることによって、回路設計を容易とすることが可能な樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法を提供することにある。この発明のさらに他の目的は、標準化された位置に外部接続用の電極を形成することが可能となる樹脂封止型半導体パッケージおよびその製造方法を提供することにある。この発明のさらに他の目的は、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載する際に、この樹脂封止型半導体パッケージとプリント基板との接触面積を縮小することによって樹脂封止型半導体パッケージの実

装密度を向上させ得る樹脂封止型半導体パッケージおよびその搭載方法を提供することにある。

【0045】この発明のさらに他の目的は、突起状の電極を有する樹脂封止型半導体パッケージの性能評価試験に際し、樹脂封止型半導体パッケージの突起電極と性能評価試験用のソケットの電極との電気的な接触を安定して得ることによって、突起状の電極を有する樹脂封止型半導体パッケージの性能評価やスクリーニングを能率的かつ安定して行なうことが可能となるソケットを提供することにある。

【0046】

【課題を解決するための手段】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージは、1つの局面では、主表面に素子が形成された半導体チップと、半導体チップの主表面に形成され外部引出用電極として機能するボンディングパッドと、ボンディングパッド上に形成され略平坦な上面を有する第1導体部と、この第1導体部の上面のみを露出させるように半導体チップを封止する封止樹脂と、第1導体部の上面上に形成され第1導体部と材質の異なる塊状の第2導体部とを備えている。上記の樹脂封止型半導体パッケージは、好ましくは、ボンディングパッドと第1導体部との間にバリア層としての機能を有する下地金属層を有している。また、下地金属層と第1導体部との間には、好ましくは、両者を電気的に接続する第3導体部が形成される。

【0047】なお、本明細書中において、ボンディングパッドとは、外部機器の電極と半導体チップ上の素子との電気的な接続を行なうために半導体チップ上に形成された複数の導電層の積層構造からなる外部接続用電極部において、最も半導体チップに近い位置にある導電層のことをいうものと定義する。

【0048】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージは、他の局面では、主表面に素子が形成された半導体チップと、この半導体チップの主表面に形成され外部引出用電極として機能するボンディングパッドと、このボンディングパッドに接続されボンディングパッド上から半導体チップの主表面方向にずれる位置にまで延在する、バリア層としての機能を有する下地金属層と、この下地金属層上におけるボンディングパッドからずれた位置に形成され、略平坦な上面を有する第1導体部と、第1導体部の上面を露出させるように半導体チップを封止する封止樹脂と、第1導体部の上面上に形成され第1導体部と材質の異なる塊状の第2導体部とを備えている。

【0049】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法によれば、1つの局面では、まず絶縁基板上に第1導体部を形成する。そして、半導体チップの主表面に形成されたボンディングパッド上に接続層を形成する。半導体チップを反転させることによって第1導体部上に接続層を配置する。この接続層と第1導体部とを接合する。そして、絶縁基板上に半導体チップを配置

した状態で半導体チップを樹脂によって封止する。そして、絶縁基板と第1導体部とを分離することによって第1導体部上面を露出させる。この露出した第1導体部上面上に塊状の第2導体部を形成する。上記の第2導体部形成に際しては、まず、第1導体部上に開口部を有するマスクを樹脂上に配置する。このマスクの開口部に第2導体部材料を置く。そして、第2導体部材料を溶融させることによって塊状の第2導体部を形成する。

【0050】また、第2導体部形成に際しては、以下の工程を経てもよい。基板上に第2導体部材料を載置する。この基板を樹脂上に重ねることによって、第2導体部材料を第1導体部上面上に配置する。そして、第1導体部と第2導体部材料とを接着する。そして、基板と第2導体部材料とを分離する。第2導体部材料を溶融させることによって塊状の第2導体部を形成する。また、第2導体部は、液体状の第2導体部材料中に第1導体部上面を浸漬することによって形成してもよい。また、イオン状の第2導体部材料を含むめっき液中に第1導体部上面を浸漬し、第1導体部上面に第2導体部材料を析出させることによって第2導体部を形成してもよい。

【0051】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法は、他の局面では、素子が形成された半導体チップと、この半導体チップの主表面に形成され外部引出用電極として機能するボンディングパッドと、このボンディングパッド上に下地金属層を介在して形成され、第1の横断面積を有する柱体部分と、この柱体部分上に第1の横断面積よりも大きい第2の横断面積を有する部分を底部とする錐体部分とを含む導体部と、この導体部の錐体部分の表面の一部を露出させるように半導体チップを封止する封止樹脂とを有する樹脂封止型半導体パッケージの製造方法であるとことを前提とする。

【0052】そして、まずボンディングパッド上に下地金属層を形成する。そして、導体部に対応した位置に錐体部分の最大径よりも小さい孔径を有する貫通孔が設けられた第1の成形用金型と、この第1の成形用金型と組合わされる第2の成形用金型とを準備する。第1の成形用金型の貫通孔と導体部の錐体部分表面とを位置合わせする。そして、貫通孔を通して錐体部分を真空吸引することによって錐体部分を貫通孔に固定する。そして、半導体チップ上に第2の成形用金型を配置する。錐体部分を貫通孔に吸引した状態で第1および第2の成形用金型に取囲まれる空間内に樹脂を注入することによって封止樹脂を形成する。そして、第1および第2の成形用金型を封止樹脂から分離する。この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージは、さらに他の局面では、主表面に素子が形成された半導体チップと、半導体チップの主表面上に形成され外部引出用電極として機能するボンディングパッドと、このボンディングパッド上に形成されボンディングパッドと電気的に接続される導電層と、この導電層と電気的に接続されボンディングパッドが形成され

ていない半導体チップ上の領域で外部機器と電気的に接続される外部接続用電極と、この外部接続用電極の一部表面を露出させるように半導体チップを封止する封止樹脂とを備えている。

【0053】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージは、さらに他の局面では、主表面に素子が形成された半導体チップと、半導体チップの主表面上に形成され外部引出用電極として機能する第1および第2のボンディングパッドと、第1のボンディングパッド上から第2のボンディングパッド上にまで延在し、第1および第2のボンディングパッドを電気的に接続する導電層と、この導電層と電気的に接続され、第1および第2のボンディングパッドが形成されていない半導体チップ上の領域で外部機器と電気的に接続される外部接続用電極と、この外部接続用電極の一部表面を露出させるように半導体チップを封止する封止樹脂とを備えている。この発明に基づく半導体装置は、一部表面が露出した複数の突起電極を主表面に有する樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に電気的に接続した状態でプリント基板上に搭載したものであることを前提とする。

【0054】そして、樹脂封止型半導体パッケージは、この樹脂封止型半導体パッケージの主表面をプリント基板に対して立てた状態でプリント基板上に搭載される。プリント基板は、樹脂封止型半導体パッケージの突起電極に対応した位置に突起状の接続電極を有している。そして、樹脂封止型半導体パッケージの突起電極とプリント基板上の接続電極とは、互いに溶融した状態で結合される。この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの搭載方法は、次の構造を有する樹脂封止型半導体パッケージの搭載方法であることを前提とする。前提となる樹脂封止型半導体パッケージは、第1の面積を有する主表面と、第1の面積より小さい第2の面積を有し主表面の周縁部の一部を規定する第1の側面と、主表面の周縁部近傍に第1の側面に沿って形成され主表面とその上面の高さとが略同一である第1導体部とこの第1導体部上に形成された第2導体部とを含む外部接続用の突起電極とを有している。

【0055】そして、上記の樹脂封止型半導体パッケージが搭載される基板上において、突起電極に対応する位置に突起状の接続電極を形成する。そして、第1の側面を基板上の所定位置に配置し、突起電極と突起状の接続電極とを接合する。この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージは、さらに他の局面では、主表面および裏面を有し、各々の裏面同士が互いに対向するように配置された第1および第2の半導体チップと、第1および第2の半導体チップの主表面上に形成され外部接続用突起電極の一部となる第1導体部と、この第1導体部の一部表面を露出させ第1および第2の半導体チップを一体化するように封止する封止樹脂と、第1導体部の一部表面上に形成され外部接続用突起電極の一部となる第2導体部

とを備えている。

【0056】この発明に基づくソケットは、一方面に樹脂封止型半導体パッケージの主表面に突出する突起電極を所定方向に受入れる受入電極と、他方面に樹脂封止型半導体パッケージの性能評価を行なうための性能評価装置と電気的に接続される接続電極とを有している。そして、上記のソケットは、上記の受入電極と突起電極との接触状態を上記の所定方向に弾性的に保持する弾性手段を備えている。

【0057】

【作用】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージは、1つの局面では、バリア層としての機能を有する下地金属層を備えている。それにより、ボンディングパッドと第1導体部との間の成分の拡散を防止することが可能となる。その結果、第1導体部とボンディングパッドとの接合部における信頼性を向上させることが可能となる。また、第1導体部の上面は略平坦な構造を有している。そのため、この第1導体部の上面上に第2導体部材料を形成することが容易となる。

【0058】さらに、塊状の第2導体部を有することによって、外部機器との接続の際に、この第2導体部を熔融させることによって、外部機器との接続部の一部として使用することが可能となる。それにより、外部機器との接続部に含まれる成分の割合を好ましい割合に変更することが可能となる。それにより、その接続部の疲労強度などの諸特性を向上させることが可能となる。その結果、外部機器と樹脂封止型半導体パッケージとの接続部分の信頼性を向上させることが可能となる。

【0059】また、下地金属層と第1導体部との間に第3導体部が形成された場合には、その第3導体部を熔融させることによって、下地金属層と第1導体部とを接着することが可能となる。それにより、下地金属層と第1導体部との接着の際の荷重を著しく軽減することが可能となる。その結果、下地金属層と第1導体部との接着の際に比較的多くの荷重をかけることに起因するボンディングパッドの変形、保護膜の割れ、下地金属層の変形などの問題の発生を効果的に阻止することが可能となる。

【0060】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージは、他の局面では、ボンディングパッド上から半導体チップの主表面方向にずれる位置にまで延在する下地金属層を有している。このとき、ボンディングパッド上には第1導体部は形成されない。それにより、ボンディングパッドの平面的な面積を小さくすることが可能となる。その結果、半導体チップ主表面におけるボンディングパッドの占める割合を小さくすることが可能となり、半導体チップに形成される素子の高集積化に寄与し得ることとなる。

【0061】また、下地金属層を延在させることによって、所望の位置に第1導体部を形成することが可能となる。すなわち、所望の位置でボンディングパッドと外部

機器との電気的な接続を行なうことが可能となる。それにより、半導体チップ上の素子のレイアウトの自由度や、外部機器との接続の際の自由度を増大させることが可能となる。

【0062】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法によれば、1つの局面では、接続層上に第1導体部を配置した後に第1導体部と接続層とを接着している。このとき、接続層を熔融させることによって第1導体部と接続層とを接着することが可能となる。そのため、第1導体部と接続層との接着の際に、小さい荷重を加えるだけで、第1導体部と接続層とを接着することが可能となる。それにより、第1導体部と接続層との接着の際に、比較的大きな荷重が必要な場合に比べて、この荷重により他の構成要素へ悪影響が及ぶことを回避することが可能となる。

【0063】また、絶縁基板上に半導体チップを配置した状態で半導体チップを樹脂封止し、その後、絶縁基板と第1導体部とを分離している。そのため、第1導体部上面は平坦な形状となっており、第1導体部と封止樹脂との接合部には段差が形成されない。それにより、露出した第1導体部の上面上に、第2導体部材料を形成することが容易となる。第2導体部材料は、好ましくは、第1導体部上に開口部を有するマスクの開口部に配置される。そして、この第2導体部材料を熔融させることによって塊状の第2導体部が形成される。このとき、第2導体部材料と樹脂とは密着性が悪いため、第2導体部材料は、第1導体部上にのみ塊状に形成される。それにより、第1導体部と電気的に接続された塊状の第2導体部を形成することが可能となる。

【0064】第2導体部材料は、他の局面では、基板上に載置される。そして、基板を樹脂上に重ねることによって、第2導体部材料を第1導体部上面上に配置する。そして、第1導体部と第2導体部材料とを接着する。それにより、基板と第2導体部材料とを分離することが可能となる。その後は、第2導体部材料を熔融させることによって、上記の場合と同様に、第1導体部上に塊状の第2導体部を形成することが可能となる。上記の第2導体部は、液体状の第2導体部材料中に第1導体部上面を浸漬することによって形成してもよい。このとき、上記のように、第2導体部材料と樹脂とは密着性が悪いため、液体状の第2導体部材料中に第1導体部上面を浸漬したとしても、第1導体部上面上にのみ第2導体部材料が残余することとなる。それにより、第1導体部上に第2導体部を形成することが可能となる。

【0065】第2導体部は、イオン状の第2導体部材料を含むめっき液中に第1導体部上面を浸漬することによって形成してもよい。この場合、めっき液中に配置された第1導体部上面上にのみ第2導体部材料は析出する。それにより、第1導体部上に第2導体部を形成することが可能となる。

【0066】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法は、他の局面では、第1の成形用金型には導体部の錐体部分の最大径よりも小さい孔径を有する貫通孔が設けられている。この貫通孔に導体部の錐体部分が位置合わせされ、この錐体部分が貫通孔を通して真空吸引される。それにより、半導体チップを第1の成形用金型に固定することが可能となる。そして、このように半導体チップを固定した状態で、半導体チップを樹脂によって気密に封止することが可能となる。その結果、導体部の錐体部分の一部表面を露出させるように、半導体チップを封止する封止樹脂を形成することが可能となる。この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージによれば、さらに他の局面では、外部接続用電極が、樹脂封止型半導体パッケージの主表面の上方から見てボンディングパッドとずれた位置に形成されている。この外部接続用電極とボンディングパッドとは、導電層を介して電氣的に接続される。

【0067】すなわち、半導体チップの主表面方向（樹脂封止型半導体パッケージの主表面方向）に導電層を延在させることによって、ボンディングパッドと外部接続用電極の形成位置を上記のようにずらせることが可能となる。それにより、素子のレイアウトの自由度を増大させることが可能となる。また、種々のデバイスに対して、外部接続用電極の位置を容易に標準化することも可能となる。この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージによれば、さらに他の局面では、同一信号が与えられる複数のボンディングパッドを、導電層によって電氣的に接続することが可能となる。それにより、外部接続用電極の数を減少させることが可能となる。その結果、外部接続用電極のレイアウトの自由度が増大する。この発明に基づく半導体装置においては、樹脂封止型半導体パッケージの主表面をプリント基板に対して立てた状態で、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板上に搭載することが可能となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージとプリント基板とが対向する面積を小さくすることが可能となる。すなわち、多数の樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板上に搭載することが可能となる。その結果、樹脂封止型半導体パッケージの高集積化を実現することが可能となる。

【0068】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの搭載方法によれば、第1の側面が基板上に配置される。それにより、樹脂封止型半導体パッケージの搭載面積（樹脂封止型半導体パッケージと基板とが対向する面積）を従来よりも低減させることが可能となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージの基板への高集積化を実現することが可能となる。この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージによれば、さらに他の局面では、第1および第2の半導体チップの裏面が互いに対向する状態で1つの封止樹脂によって覆われている。その結果、1つの樹脂封止型半導体パッケージにおいて、そ

の主表面と裏面とにそれぞれ外部接続用の突起電極を形成することが可能となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載した際に、その搭載面積を従来よりも小さくすることが可能となる。その結果、樹脂封止型半導体パッケージの高集積化を実現することが可能となる。

【0069】この発明に基づくソケットによれば、受入電極と突起電極との接触状態が、弾性手段によって、弾性的に保持される。それにより、受入電極と突起電極とを安定して接触させることが可能となる。その結果、突起電極を有する樹脂封止型半導体パッケージの性能評価を安定してより確実に行なうことが可能となる。

【0070】

【実施例】以下、この発明に基づく実施例について、図1～図94を用いて説明する。

【0071】（第1の実施例）図1は、この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージ（以下、単に「半導体パッケージ」と称す）を示す部分断面斜視図である。図2は、図1に示される第1の実施例における半導体パッケージの側面図である。図3は、図1に示される第1の実施例における半導体パッケージの電極近傍の部分拡大断面図である。

【0072】まず図1を参照して、半導体チップ3の主表面には、複数の電極2が形成されている。この場合であれば、電極2は、半導体チップ3の主表面の中央部近傍に2列に配置されている。この電極2は、接続層8と、第1導体部9と、第2導体部10とを有している。そして、封止樹脂1は、第2導体部10の一部表面を露出させるように半導体チップ3表面を覆っている。

【0073】次に、図2を参照して、この発明に基づく第1の実施例における半導体パッケージの側面構造について説明する。図2を参照して、この発明に基づく第1の実施例における半導体パッケージは、電極2が形成される半導体パッケージの主表面1b側からその底面1c側に向けて徐々に面積が小さくなるテーパ形状を有している。

【0074】この構造は、封止樹脂1を形成する際の金型の抜き方向を考慮して選定されている。より具体的には、半導体パッケージが上記のようなテーパ形状を有することによって、断面積が小さくなる方向、この場合であれば半導体パッケージの主表面1b側から底面1c側に向かう方向に、封止樹脂1の成形用金型が抜かれることになる。

【0075】次に、図3を用いて、この発明に基づく第1の実施例における半導体パッケージの電極2近傍の構造についてより詳しく説明する。図3を参照して、半導体チップ3の主表面には、ボンディングパッド4が形成されている。このボンディングパッド4の周縁部を覆いボンディングパッド4の一部表面上に開口部を有するように絶縁層11が形成される。この絶縁層11の材質と

しては、シリコン窒化膜などを挙げることができる。また、ボンディングパッド4の材質としては、アルミニウム(A1)などを挙げることができる。

【0076】ボンディングパッド4上には、下地金属層12が形成される。この下地金属層12の材質としては、Ti/TiW/Au、Cr/Cu/Auなどを挙げることができる。そして、この下地金属層12は、ボンディングパッド4の材質と、この下地金属層12の上に形成される接続層8の材質との拡散を防止するバリア層としての機能を有している。

【0077】また、この下地金属層12の材質としては、ボンディングパッド4および接続層8との密着性が良好な材質が選定される。この下地金属層12の周縁部を覆い、下地金属層12の一部表面上に開口部を有するように、バッファコート膜13が形成される。このバッファコート膜13の材質は、ポリイミドなどを挙げることができる。

【0078】下地金属層12上には、接続層8が形成される。この接続層8の材質としては、半田(Sn-Pb)、In-Pbなどを挙げることができる。この接続層8の材質として半田を用いた場合には、その膜厚は、5μm~30μmであることが好ましい。上記の接続層8の膜厚は、生産性を考慮して選定されている。

【0079】その根拠について、以下に説明する。接続層8の代表的な製造方法としては、蒸着法を挙げることができる。このように蒸着法を用いた場合には、接続層8の膜厚を厚く設定すると、その形成のために時間がかかり生産性が低下してしまう。そのため、上記のような比較的薄い膜厚となるように接続層8の膜厚が選定されている。

【0080】また、この接続層8は、下地金属層12と接触する底面側から上面側に向けて径が徐々に小さくなるテーパ形状を有している。それにより、この接続層8が直柱形状を有する場合に比べて、封止樹脂1からの保持力が大きくなる。

【0081】接続層8上には第1導体部9が形成される。この第1導体部9は、接続層8の膜厚が生産性の観点から比較的薄く設定されていることに鑑み設けられている。この第1導体部9の膜厚は、好ましくは、70μm~145μm程度である。

【0082】また、この第1導体部9の材質は、好ましくは銅(Cu)である。このように、第1導体部9の材質は、その材質の融点が接続層8の材質の融点よりも高くなるように選定される。そのため、第1導体部9と接続層8とを接着する際に、接続層8を溶融させることによって、第1導体部9と接続層8とを接着することが可能となる。

【0083】それにより、小さい荷重をかけるだけで第1導体部9と接続層8とを接着することが可能となる。その結果、第1導体部9と接続層8との接着によって、

その接着のための荷重が他の構成要素に悪影響を及ぼすといった現象を回避できる。

【0084】また、第1導体部9の形状は、その上面から接続層8と接触する底面に向けて径が徐々に小さくなるテーパ形状となっている。それにより、上記の接続層8の場合と同様に、第1導体部9の形状が直柱形状である場合に比べて封止樹脂1からの保持力が大きくなる。

【0085】さらに、図3に示されるように、第1導体部9の底面が接続層8内に埋没した状態となっている。それにより、この第1導体部9と接続層8との接続部近傍における径が、第1導体部9あるいは接続層8の最小径とほぼ等しくなる。すなわち、電極2にくびれ部分が形成されることになる。それにより、テーパ形状のみの場合よりもさらに封止樹脂1からの保持力が増大する。また、第1導体部9の上面は、ほぼ平坦な形状となっていることが好ましい。それにより、この第1導体部9上に第2導体部10を形成することが容易となる。

【0086】上記の第1導体部9の上面のみを露出させるように、半導体チップ3を封止する封止樹脂1が形成される。この封止樹脂1の膜厚は、好ましくは、100μm~150μm程度である。それにより、半導体パッケージの大きさを、半導体チップ3の大きさとほぼ同等のものとすることが可能となる。それにより、半導体パッケージの小型化が実現される。

【0087】第1導体部9上には、第2導体部10が形成される。第2導体部10の材質としては、半田などを挙げることができる。この第2導体部10は、この場合であれば、略球状の形状を有している。しかし、それに限らず、第2導体部10は、塊状のものであれば他の形状であってもよい。このような塊状の第2導体部を有することによって、半導体パッケージとプリント基板との熱膨張係数の違いによって半導体パッケージに生じるせん断応力を吸収することが可能となる。これは、第2導体部10の大きさが大きい場合により効果的である。

【0088】また、第2導体部10の表面は、第1導体部9との接合面以外は封止樹脂1表面から露出している。すなわち、第2導体部10の容積がめっきなどの層である場合に比べて大きくなっているといえる。それにより、次のような効果を奏する。

【0089】その効果について、図35~図36を用いて説明する。図35は、この発明に基づく第1の実施例における半導体パッケージをプリント基板50に実装している様子を模式的に示す断面図である。図36(a)および図36(b)は、半導体パッケージの電極とプリント基板50上の配線層51とを接続している様子を段階的に示す部分拡大断面図である。

【0090】まず図35を参照して、プリント基板50表面には、たとえば銅(Cu)などからなる配線層51、51aが形成されている。この配線層51、51aを覆うように、プリント基板50主表面上にソルダレジ

スト52が形成されている。このソルダレジスト52には、所定の配線層51a上に開口部が設けられている。その開口部には、配線層51と半導体パッケージの電極とを接続するための半田ペースト53が形成されている。

【0091】この半田ペースト53は、スクリーン印刷によって形成される。この半田ペースト53を介して半導体パッケージの電極とプリント基板50上の配線層51とが接続されることになる。より具体的には、この場合であれば、第2導体部10と半田ペースト53とが接続されることになる。

【0092】図36(a)を参照して、まず第2導体部10を半田ペースト53上に配置する。そして、図36(b)を参照して、加熱処理を施すことによって第2導体部10と半田ペースト53とを熔融させる。それにより、接続層53aが形成される。第2導体部10の容積が比較的大きいため、この接続層53aの成分は、半田ペースト53の成分と第2導体部10の成分との双方によって決定される。そのため、接続層53aの成分は、従来例のように、半田ペースト53の成分に支配されないことになる。

【0093】それにより、半導体パッケージの電極とプリント基板50上の配線層51との接続部の疲労強度を向上させることが可能となる。その手法としては、第2導体部10に含まれる鉛(Pb)の量を増加させるといった手法をとることができる。それにより、結果として接続層53aに含まれる鉛の量を増加させることができる。

【0094】このように、接続層53aに含まれる鉛の含有量を増加させることによって、接続層53a(接続部)の疲労強度を向上させることが可能となる。その結果、従来懸念されていた半導体パッケージの電極とプリント基板50上の配線層51との接続部の信頼性を向上させることが可能となる。

【0095】また、第2導体部10の融点は、接続層8の融点よりも低くなるように設定される。それにより、第2導体部10をプリント基板50上の配線層51と接続するために熔融させても、接続層8は熔融しない。それにより、接続層8が熔融することによって、下地金属層12と接続層8との反応が促進されるといった問題を回避することが可能となる。

【0096】第2導体部10の材質として半田を選定した場合には第2導体部10に含まれる、鉛(Pb)の割合は、好ましくは、40%~90%程度である。このとき、接続層8の材質として半田を選定した場合のその接続層8に含まれる鉛(Pb)の割合は70%~100%程度である。

【0097】次に、図4~図24を用いて、上記の第1の実施例における半導体パッケージの製造方法について説明する。図4~図12は、この発明に基づく第1の実

施例における半導体パッケージの製造工程を段階的に示す斜視図および部分断面図である。図13~図24は、半導体パッケージの電極部分に着目した図であり、この発明に基づく第1の実施例における半導体パッケージの製造工程の第1工程~第12工程を示す部分断面図である。

【0098】図4を参照して、半導体ウェハ14に、所定の素子が形成された半導体チップ3を複数個形成する。このときの電極近傍の断面図に相当するのが図13である。図13を参照して、半導体チップ3の主表面上に、たとえばアルミニウム(A1)などからなるボンディングパッド4が形成されている。そして、さらに、半導体チップ3の主表面上に、このボンディングパッド4の上の所定位置に開口部を有する絶縁層11が形成されている。

【0099】次に、図5を参照して、ボンディングパッド4上に下地金属層12および接続層8をそれぞれ形成する。このときの半導体パッケージの電極近傍の断面図が図14~図18に示されている。以下、この工程について、図14~図18を用いて詳しく説明する。

【0100】まず図14を参照して、スパッタリング法などを用いて、少なくともボンディングパッド4上に、たとえばCr/Cu/Au層を形成する。そして、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術を用いて、Cr/Cu/Au層をパターンニングすることによって、ボンディングパッド4上に下地金属層12を形成する。

【0101】このとき、下地金属層12の端部は、絶縁層11上に乗上げるように形成されている。それにより、後の工程で封止樹脂1を形成する際に、その封止樹脂材料からの水分が半導体チップ3の主表面に形成された素子内に浸入することを防止することが可能となる。

【0102】次に、図15を参照して、スピコート法を用いて、半導体チップ3主表面全面上に、たとえばポリイミドなどからなるバッファコート膜13を堆積する。そして、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術を用いて、このバッファコート膜13をパターンニングする。それにより、下地金属層12の一部表面を露出させる。このとき、好ましくは、バッファコート膜13は、下地金属層12の端部上に乗上げるように形成される。

【0103】次に、図16を参照して、半導体チップ3の主表面上に、レジスト16を塗布する。そして、このレジスト16をパターンニングすることによって、下地金属層12の一部表面を露出させる。次に、図17を参照して、真空蒸着法を用いて、半田などからなる接続層8材料を堆積する。この接続層8材料は、主に、レジスト16上および下地金属層12上に形成される。このとき、この接続層8の膜厚は、5μm~30μm程度と比較的薄く設定される。そのため、生産性を低下させない。次に、図18を参照して、リフトオフ法によって、



レジスト16とともにレジスト16上に形成された接続層8材料を除去する。それにより、下地金属層12上のみ接続層8が残余する。また、このとき、好ましくは、接続層8は、下地金属層12の全面上にわたって形成される。

【0104】次に図6を参照して、半導体ウェハ14をたとえばダイヤモンドカッターによって切断することによって、複数の半導体チップ3に分離する。次に、図7を参照して、たとえばポリイミドなどからなる長尺状の絶縁基板15上に、たとえば銅(Cu)などの第1導

10 10 5】このとき、この第1導体部9材料は、半導体チップ3の主表面に形成された接続層8の位置に対応した位置に形成される。そして、図7において矢印で示されるように、半導体チップ3を反転させることによって、第1導体部9材料上に接続層8を配置する。その段階の半導体パッケージの電極近傍の断面図が図19に示されている。

【0106】次に図8を参照して、絶縁基板15上に半導体チップ3を配置した状態で加熱処理を施すことによ

って、第1導体部9材料と接続層8とを接着する。この段階の半導体パッケージの電極近傍の断面図が図20に示されている。図20を参照して、接続層8を溶融させることによって第1導体部材料9と接続層8とを接着する。それにより、第1導体部9の底部が接続層8内に埋没した状態となる。

【0107】また、接続層8材料と下地金属層12材料とはぬれ性がよいため、この接続層8が溶融した際に、下地金属層12の表面上全面にわたって接続層8が形成される。それにより、接続層8は、下地金属層12と接

30 10 8】次に、図9を参照して、半導体チップ3を絶縁基板15上に配置した状態で、この半導体チップ3および絶縁基板15を取囲むように第1および第2の成形用金型40、41を配置する。そして、この第1および第2の成形用金型40、41内に、樹脂1aを注入する。それにより、封止樹脂1を形成する。

【0109】その後、図10を参照して、第1および第2の成形用金型40、41を封止樹脂1から分離する。この段階の半導体パッケージ近傍の断面図が図21に示されている。図21を参照して、このように、接続層8および第1導体部9を形成した後に樹脂を注入することによって、気密性に優れた封止樹脂1を形成することが可能となる。また、第1導体部9および接続層8がそれぞれテーパ形状を有しているため、これらに対する封止樹脂1からの保持力は、第1導体部9および接続層8が直柱形状を有している場合に比べて大きくなる。

【0110】次に、図11を参照して、絶縁基板15と、封止樹脂1および第1導体部9の上面とを分離す

る。この半導体パッケージの電極近傍の断面図が図22に示されている。図22を参照して、上記のように封止樹脂1を形成した後に絶縁基板15を取外すことによって、第1導体部9上面はほぼ平坦な面となる。また、このとき、第1導体部9の上面と封止樹脂1の表面とはほぼ面一となる。それにより、後の工程で形成される第2導体部10材料を、第1導体部9上面上に形成することが容易となる。

【0111】次に図12を参照して、露出した第1導体部9上面上に第2導体部10を形成する。この段階の半導体パッケージの電極近傍の断面図が図23および図24に示されている。まず図23を参照して、スクリーン印刷法によって、第1導体部9上面上に第2導体部10材料を堆積する。

【0112】次に、図24を参照して、上記の図23に示される状態の第2導体部10材料に加熱処理を施すことによって、第2導体部10材料を溶融させる。それにより、第1導体部9の上面上に、塊状の第2導体部10を形成する。この場合であれば、略球状の表面を有する第2導体部10が形成されている。このような塊状の第2導体部10を有することによって、前述したように、プリント基板50と半導体パッケージとの接続部の信頼性を向上させることが可能となる。

【0113】(第2の実施例) 次に、図25を用いて、この発明に基づく第2の実施例における半導体パッケージについて説明する。図25は、この発明に基づく第2の実施例における半導体パッケージを示す部分断面図である。図25を参照して、本実施例においては、下地金属層12が、ボンディングパッド4上から半導体チップ3の主表面方向にずれた位置にまで延在している。すなわち、ボンディングパッド4が形成されていない領域における半導体チップ3の主表面上にまで、上記の下地金属層12は延在している。そして、その延在部分上に接続層8、第1導体部9および第2導体部10が形成されている。

【0114】このように下地金属層12を延在させることによって、従来のように必ずしもボンディングパッド4上に外部機器との接続用の電極を形成する必要がなくなる。そのため、ボンディングパッド4の面積を縮小することが可能となる。その結果、半導体チップ3主表面に形成される素子の高集積化を促進することが可能となる。

【0115】また、このように電極形成部分を種々の位置に選定することが可能となるため、半導体チップ上の素子のレイアウトの自由度や外部機器と半導体パッケージとの接続に対する自由度が増すといった効果もある。さらに、本実施例における接続層8は、半導体チップ主表面に形成された素子上に形成してもよい。接続層8と第1導体部9との接続および第1導体部9と第2導体部10との接続は、小さい荷重をかけるだけで行なうこと

ができる。そのため、素子の上に接続層8、第1導体部9および第2導体部10を形成したとしても、それらの形成に際して下地となる素子に悪影響を及ぼすことはないと言える。

【0116】(第3の実施例)次に、図26および図27を用いて、この発明に基づく第3の実施例について説明する。図26は、この発明に基づく第3の実施例における半導体パッケージを示す部分断面図である。図27は、図26に示される第3の実施例における半導体パッケージの特徴的な製造方法を示す斜視図である。

【0117】まず図26を参照して、本実施例においては、下地金属層12上に半田のめっき層(図示せず)などの薄膜を介して第1導体部9が形成されている。それ以外の構造に関しては上記の第1の実施例とほぼ同様である。それにより、上記の第1の実施例における半導体パッケージとほぼ同様の効果を奏する。

【0118】本実施例の製造方法としては、図27を参照して、まず、絶縁基板15上に第1の実施例と同様の方法で第1導体部9を形成する。そして、この第1導体部9上面に半田のめっき層(図示せず)を形成する。

【0119】そして、この半田のめっき層が形成された第1導体部9上に、半導体チップ3の主表面に形成された下地金属層12を配置する。そして、第1導体部9上に形成された半田のめっき層を溶解させながらわずかな荷重をかけることによって、第1導体部9と下地金属層12とを接着する。それ以外の製造方法に関しては上記の第1の実施例とほぼ同様である。

【0120】(第4の実施例)次に、図28を用いて、この発明に基づく第4の実施例における半導体パッケージの製造方法について説明する。図28は、本実施例における特徴的な工程を示す斜視図である。図28を参照して、本実施例においては、ガラスなどの材料からなる板状の基材18上に第1導体部9材料が形成される。それ以外の製造方法に関しては上記の第1の実施例と同様である。

【0121】(第5の実施例)次に、図29を用いて、この発明に基づく第5の実施例における半導体パッケージについて説明する。図29は、この発明に基づく第5の実施例における半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。上記の各実施例においては、第2導体部10が半導体パッケージの主表面の中央部近傍に2列に配置されていた。しかし、図29に示されるように、第2導体部10は、半導体パッケージの主表面において、マトリックス状に配置されてもよい。

【0122】(第6の実施例)次に、図30を用いて、この発明に基づく第6の実施例について説明する。図30は、この発明に基づく第6の実施例における半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。本実施例においては、図30に示されるように、第2導体部10が、半導体パッケージの主表面を規定する4つの辺に沿って一列

に形成されている。

【0123】(第7の実施例)次に、図31を用いて、この発明に基づく第7の実施例について説明する。図31は、この発明に基づく第7の実施例における半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。本実施例における半導体パッケージは、図29に示される第5の実施例における半導体パッケージの変形例である。図31に示されるように、第2導体部10は、略マトリックス状に配置されている。

10 【0124】(第8の実施例)次に図32を用いて、この発明に基づく第8の実施例について説明する。図32は、この発明に基づく第8の実施例における半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。図32に示されるように、半導体パッケージの主表面において、第2導体部10は、略同心円状に配置されてもよい。

20 【0125】(第9の実施例)次に、図33を用いて、この発明に基づく第9の実施例について説明する。図33は、この発明に基づく第9の実施例における半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。図33に示されるように、本実施例における半導体パッケージにおいては、第2導体部10が、半導体パッケージの主表面において、その主表面を規定する4辺のうちの対向する2辺に沿って一列に形成されている。

30 【0126】(第10の実施例)次に、図34を参照して、この発明に基づく第10の実施例について説明する。図34は、この発明に基づく第10の実施例における半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。図34を参照して、本実施例においては、半導体パッケージの主表面において、第2導体部10がその半導体パッケージの主表面を規定する4辺のうちの1辺に沿って一列に形成されている。

【0127】上記の図29から図34を用いて説明した第5～第10の実施例は、半導体パッケージの主表面における第2導体部10の配置を種々の態様に変化させたものであった。以上のように、第2導体部10の配置を種々のものとすることによって、外部機器との接続の際の自由度を増大させることが可能となる。

40 【0128】なお、上記の第5～第10の実施例においては、第2導体部10の配置方法として種々の態様を示したが、上記のものに限らず、その他の態様に配置してもよい。このように、第2導体部10の配置を種々に変更する際には、上記の第2の実施例で説明した下地金属層12を延在させる方法を用いると効果的である。

50 【0129】(第11の実施例)次に、図37～図42を用いて、この発明に基づく第11の実施例について説明する。図37(a)は、この発明に基づく第11の実施例における半導体パッケージの製造方法によって得られた半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。図37(b)は、図37(a)に示された半導体パッケージの断面図である。



【0130】まず図37(a)を参照して、半導体チップ23の主表面には、外部引出用の電極として機能する突起電極27が形成されている。そして、この突起電極27の一部表面を露出させるように封止樹脂21が形成されている。

【0131】次に、図37(b)を参照して、半導体チップ23の主表面には、ボンディングパッド24が形成されており、このボンディングパッド24の周縁部を覆い、このボンディングパッド24上の領域に開口部を有する絶縁層31が形成されている。ボンディングパッド24上には下地金属層32が形成されている。

【0132】この下地金属層32上には、電極層25が残余している。この電極層25は、後述の突起電極27形成の際に用いられるものである。この電極層25上に突起電極27が形成されている。以下、この突起電極27の形状についてより詳しく説明する。

【0133】この突起電極27は、図37(b)に示されるように、柱体部分とこの柱体部分上に位置する錐体部分とを有している。すなわち、突起電極27の下部は柱体部分を有しており、この柱状部分上に連続して錐体部分が形成されている。この錐体部分は、柱体部分との境界部に、錐体部分における最大径を有する底部を有している。そして、その最大径を有する錐体部分の底部から上方に行くに従って、その錐体部分の径は減少している。そして、封止樹脂21は、この錐体部分の表面の一部を露出させ、かつ半導体チップ23の表面を覆うように形成されている。

【0134】本実施例における半導体パッケージが上記のような構造を有する根拠となる製造方法について図38～図42を用いて説明する。図38～図42は、この発明に基づく第11の実施例における半導体パッケージの製造工程の第1工程～第5工程を示す断面図である。

【0135】まず図38を参照して、上記の各実施例と同様の工程を経て、半導体チップ23上にボンディングパッド24、絶縁層31および下地金属層32を形成する。その後、後の工程で行なわれる電解めっき処理時に電極として機能する電極層25材料を、半導体チップ23の主表面上に堆積する。

【0136】次に、図39を参照して、突起電極27の形成位置に開口部を有するレジスト26を形成する。そして、電解めっき法を用いて、金(Au)、銅(Cu)あるいはニッケル(Ni)などからなる突起電極27形成する。次に、図40を参照して、上記のレジスト26を除去した後、エッチング処理を施すことによって、電極層25を除去する。以上の工程を経て、上部に錐体部分を有し、下部に柱体部分を有する突起電極27が形成される。

【0137】次に、図41を参照して、上記の突起電極27の位置に対応した位置に貫通孔29が設けられた第1の成形用金型28aを準備する。このとき、この貫通

孔29の孔径は、突起電極27の錐体部分の最大径よりも小さい値となっている。そして、突起電極27の錐体部分と貫通孔29とを位置合わせする。その後、貫通孔29を通して、図41において矢印で示される方向に、突起電極27を真空吸引する。このようにして半導体チップ23が第1の成形用金型28aに固定される。

【0138】次に、図42を参照して、半導体チップ23を第1の成形用金型28aに固定した後、この第1の成形用金型28a上に、この第1の成形用金型と組合わされる第2の成形用金型28bを配置する。そして、図42に示されるように、第1の成形用金型28aと第2の成形用金型28bとで規定される注入口から、第1および第2の成形用金型28a、28bによって形成される空間内に樹脂を注入する。その後、第1および第2の成形用金型28a、28bを封止樹脂21から分離する。そして、樹脂の注入部に対応する部分に残余する封止樹脂21を除去する。それにより、図37(a)および(b)に示される半導体パッケージが得られる。

【0139】次に、図43～図45を用いて、上記の第11の実施例における半導体パッケージの製造方法で用いた第1の成形用金型28aの変形例について説明する。図43は、第1の成形用金型28aの第1の変形例を示す断面図である。図43を参照して、この第1の変形例における第1の成形用金型28aにおいては、貫通孔29下に、この貫通孔29と連なる開口部29aが形成されている。このように開口部29aを設けることによって、貫通孔29の形成が容易となる。

【0140】次に、図44を用いて、上記の第1の成形用金型28aの第2の変形例について説明する。図44は、第1の成形用金型28aの第2の変形例を示す断面図である。図44を参照して、この第2の変形例においては、第1の成形用金型28a下に、第3の成形用金型28cが取付けられている。

【0141】このような構造とすることによって、上記の第1の変形例と同様の理由で、貫通孔29を形成することが容易となる。また、突起電極27を真空引きする際に、第3の成形用金型28cに、貫通孔29と連なる貫通孔29bを設けることによって、上記の第1の変形例に比べて真空引きすることが容易となる。

【0142】次に、図45を用いて、第1の成形用金型28aの第3の変形例について説明する。図45は、第1の成形用金型の第3の変形例を示す断面図である。図45を参照して、上記の第2の変形例においては、第1の成形用金型28aに、貫通孔29と貫通孔29bとを接続する凹部が形成されていた。しかし、この第3の変形例においては、第3の成形用金型28cに、貫通孔29と貫通孔29bとを接続する凹部が設けられている。この第3の変形例も、上記の第2の変形例と同様の効果を奏する。

【0143】(第12の実施例) 次に、図46を用い

て、この発明に基づく第12の実施例について説明する。図46は、この発明に基づく第12の実施例における半導体パッケージを示す断面図である。本実施例においては、半導体チップ23の側面部に傾斜面23aが形成されている。

【0144】このように、半導体チップ23の側面部に傾斜面23aを形成することによって、半導体パッケージに生じる機械的応力を低減させることが可能となる。なお、図46に示される実施例においては、半導体チップ23の側面部分に傾斜面23aを形成した場合について説明したが、それ以外の箇所に傾斜面を形成するようにしてもよい。

【0145】ここで、本実施例の思想を要約する。樹脂封止型半導体パッケージにおいて、その半導体チップの形状に起因して何らかの機械的応力が発生する場合には、その部分における半導体チップ23の形状を適切に変形させることによって、その部分に生じる機械的応力を低減させることが可能となる。

(第13の実施例)以下、図47～図51を用いて、この発明に基づく第13の実施例について説明する。図47～図51は、この発明に基づく第13の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の特徴的な第1工程～第5工程を示す断面図である。なお、本実施例においては、上記の第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの第2導体部10の形成工程をより詳しく説明したものである。また、以下に説明する第14～第19の実施例においても、本実施例と同様に、第2導体部10の具体的な形成工程が示される。また、以下の説明で使用する図47～図94においては、樹脂封止型半導体パッケージの電極構造は適宜省略して描かれている。しかし、各実施例における樹脂封止型半導体パッケージの電極構造は、基本的には、図3に示される構造を有する。

【0146】まず図47を参照して、上記の第1の実施例と同様の工程を経て、第1導体部9の一部表面を露出させるように封止樹脂1を形成する。次に、図48を参照して、開口部41aを有するマスク41を準備する。この開口部41aは、上記の第1導体部9の位置に対応した位置に設けられる。そして、このマスク41を封止樹脂1の主表面上に配置する。このとき、上記の開口部41aが、第1導体部9の上に位置するように位置合わせが行なわれる。そして、マスク41上の所定位置に、第2導体部材料を載置する。この場合であれば、半田などの低融点金属ペースト10aが、マスク41上の所定位置に配置される。そして、スキージ40によって、この金属ペースト(第2導体部材料)10aがマスク41の開口部41a内に塗布される。

【0147】それにより、図49に示されるように、マスク41の開口部41a内に、第2導体部材料10aが塗布される。このようにしてマスク41の開口部41a

内に第2導体部材料10aを塗布した後は、マスク41を封止樹脂1の主表面から分離する。それにより、図50に示されるように、第1導体部9上の上に、第2導体部材料10aが形成されることになる。その後、図51を参照して、上記の第2導体部材料10aに加熱処理を施す。この加熱温度は、第2導体部材料10aの融点以上の温度である。したがって、第2導体部材料10aの融点は、低い方が好ましいと言える。以上のような加熱処理が施されることによって、第2導体部材料10aは溶融する。このとき、封止樹脂1と第2導体部材料10aとは密着性がよくないため、第2導体部材料10aは、第1導体部9とのみ接合される。その結果、第1導体部9上に、塊状の第2導体部10を形成することが可能となる。なお、上記のマスク41は、スクリーン印刷工程において一般的に用いられるマスクであってもよいし、金属製のマスクを用いてもよい。

【0148】(第14の実施例)次に、図52～図55を用いて、この発明に基づく第14の実施例について説明する。図52～図55は、この発明に基づく第14の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第1工程～第4工程を示す断面図である。図52を参照して、まず、上記の第1の実施例と同様の工程を経て、封止樹脂1を形成する。そして、所定位置に開口部42aを有するマスク42を準備する。このマスク42は、好ましくは、金属製のマスクである。このマスク42を樹脂封止型半導体パッケージの主表面上に配置する。このとき、開口部42aが第1導体部9上に位置するようにマスク42の位置決めが行なわれる。

【0149】次に、図53を参照して、蒸着法あるいはスパッタリング法などを用いて、マスク42上および第1導体部9上に、第2導体部材料10bを堆積する。この第2導体部材料10bは、好ましくは、低融点の金属である。より具体的には、半田などの材質である。次に、図54を参照して、マスク42を樹脂封止型半導体パッケージの主表面から分離することによって、第1導体部9上の上にのみ第2導体部材料10bを残余させる。次に、図55を参照して、上記の残余した第2導体部材料10bに加熱処理を施す。このとき、加熱温度は、第2導体部材料10bの融点以上の温度である。それにより、第2導体部材料10bは溶融し、上記の第13の実施例の場合と同様に、第1導体部9と接合される。

【0150】(第15の実施例)次に、図56～図59を用いて、この発明に基づく第15の実施例について説明する。図56～図59は、この発明に基づく第15の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第1工程～第4工程を示す断面図である。図56を参照して、上記の第1の実施例と同様の工程を経て封止樹脂1を形成する。一方、基板43を準備し、この基板43上に接着剤などを介して第2導体部材料10cを載置する。この第2導体部材料10cは、第1導体

部9の形成位置に対応した位置に形成される。このとき、基板43としては、それ自体が接着性を有する材質のものを使用してもよい。

【0151】次に図57を参照して、基板43を樹脂封止型半導体パッケージの主表面上に重ねることによって、第2導体部材料10cを第1導体部9上に配置する。そしてこの状態で基板43に圧力を加えることによって、第2導体部材料10cと第1導体部9とを接合する（圧着）。このときの第2導体部材料10cと第1導体部9との接合状態に関しては、この第2導体部材料10cと第1導体部9との接合強度が、基板43と第2導体部材料10cとの密着強度よりも大きいものであればよい。それにより、基板43と第2導体部材料10cとを分離することが可能となる。なお、上記の第2導体部材料10cと第1導体部9との接合には、加熱法あるいは超音波を加える（超音波加振法）などの手法を用いてもよい。また、上記の圧着法、加熱法あるいは超音波加振法の組合せによって、第2導体部材料10cと第1導体部9とを接合してもよい。

【0152】次に図58を参照して、上記のようにして第2導体部材料10cと第1導体部9とを接合した後、基板43と第2導体部材料10cとを分離する。それにより、第1導体部9上にのみ第2導体部材料10cを残余させることが可能となる。その後は、上記の第13の実施例と同様の方法で、図59に示されるように、第1導体部9上に塊状の第2導体部10を形成する。なお、本実施例においては、基板43上に第2導体部材料10cを載置した。しかし、この基板43の代わりに長尺状の絶縁性テープを用いることも可能である。そして、この長尺状の絶縁性テープの長手方向に第2導体部材料10cを並べて形成することによって、高速自動送りが可能となる。その結果、樹脂封止型半導体パッケージの生産性を向上させることが可能となる。

【0153】（第16の実施例）次に、図60～図63を用いて、この発明に基づく第16の実施例について説明する。図60～図63は、この発明に基づく第16の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第1工程～第4工程を示す断面図である。図60を参照して、上記の第1の実施例と同様の工程を経て封止樹脂1を形成する。そして、開口部44aを有するマスク44を準備する。この開口部44aは、第1導体部9の形成位置に対応した位置に形成される。このマスク44を樹脂封止型半導体パッケージの主表面上に配置する。このとき、マスク44の開口部44aが、第1導体部9上に位置するようにマスク44の位置決めを行なう。

【0154】そして、開口部44a内に第2導体部材料10dを載置する。この場合であれば、球状の第2導体部材料10dが開口部44a内に配置されている。しかし、この第2導体部材料10dの形状はこれに限らず、

小片状のものであればよい。次に、図61を参照して、プレス板45によって、第2導体部材料10dに荷重をかける。それにより、第2導体部材料10dと第1導体部9とを圧着する。この場合、上記の第15の実施例と同様に、加熱法、超音波加振法あるいはそれらの組合せなどを用いることによって、第2導体部材料10dと第1導体部9とを接合してもよい。次に図62を参照して、プレス板45およびマスク44を除去する。その結果、第1導体部材料9上にのみ第2導体部材料10dが残余する。その後は、上記の第13の実施例と同様にし、図63に示されるように、第1導体部9上に塊状の第2導体部10を形成する。

【0155】（第17の実施例）次に、図64～図67を用いて、この発明に基づく第17の実施例について説明する。図64～図67は、この発明に基づく第17の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第1工程～第4工程を示す断面図である。図64(a)を参照して、上記の第1の実施例と同様の工程を経て封止樹脂1を形成する。そして、開口部46aを有するマスク46を準備する。マスク46には、第1導体部9の位置に対応した位置に開口部46aが設けられている。そして、このマスク46を樹脂封止型半導体パッケージの主表面上に配置する。このとき、開口部46aが、第1導体部9上に位置するように位置合わせされる。この開口部46a内に第2導体部材料10eが載置される。

【0156】図64(b)は、マスク46の開口部46a内に第2導体部材料10eが載置された状態（図64(a)におけるB領域）を示す部分拡大断面図である。図64(b)を参照して、本実施例においては、複数個の小片状の第2導体部材料10eが開口部46a内に載置される。このように小片状の第2導体部材料10eを複数個用いることによって、第2導体部10の組成を容易に変更することが可能となる。また、第2導体部10の最終的な大きさなども容易に調整することが可能となる。次に、図65(a)を参照して、プレス板45によって第2導体部材料10eに圧力を加える。それにより、第1導体部と第2導体部材料10eとを接合する。このときの第2導体部材料10eの状態が図65(b)に示されている。図65(b)は、図65(a)におけるB領域を拡大した断面図である。

【0157】なお、第2導体部材料10eと第1導体部9との接合のための他の手法として、上記の第15の実施例と同様に、加熱法、超音波加振法あるいはそれらの組合せなどの方法を用いることも可能である。以上のようにして第2導体部材料10eと第1導体部9とを接合した後、プレス板45およびマスク46を除去する。それにより、図66(a)および(b)に示されるように、第1導体部9上にのみ第2導体部材料10eが残余する。その後、上記の第13の実施例と同様の方法を用

いて、図67に示されるように、第1導体部上に第2導体部10を形成する。

(第18の実施例) 次に、図68を用いて、この発明に基づく第18の実施例について説明する。図68は、この発明に基づく第18の実施例における特徴的な工程の概念を模式的に示す断面図である。

【0158】上記の第13～第17の実施例においては、第2導体部10の形状や寸法などがほぼ一定となるような製造方法を示した。そのため、比較的複雑な工程が必要であった。しかし、第2導体部10の寸法に対する制約が少ない場合あるいは低コスト化が優先される場合においては、本実施例が有効である。図68を参照して、容器55内には、液体状の第2導体部材料56が満たされている。この液体状の第2導体部材料56内に、封止樹脂1形成後の状態の樹脂封止型半導体パッケージを浸漬する。その後、樹脂封止型半導体パッケージを上記の液体状の第2導体部材料56内から取出す。このとき、第2導体部材料は金属であるため、樹脂との密着性は悪い。したがって、液体状の第2導体部材料56は、第1導体部上にのみ残余する。それにより、第2導体部10が形成される。

【0159】以上のように、液体状の第2導体部材料56中に樹脂封止型半導体パッケージを浸漬するだけで第2導体部10を形成することが可能となるため、工程の簡易化が図れる。なお、上記の場合には、樹脂封止型半導体パッケージ全体を液体状の第2導体部材料56中に浸漬した。しかし、樹脂封止型半導体パッケージの主表面、すなわち第1導体部9の一部表面が露出している面のみを上記の液体状の第2導体部材料56中に浸漬させてもよい。それにより、樹脂封止型半導体パッケージ全体を液体状の第2導体部材料56内に浸漬する場合に比べて、樹脂封止型半導体パッケージにかかる熱ストレスを軽減することが可能となる。

(第19の実施例) 次に、図69を用いて、この発明に基づく第19の実施例について説明する。図69は、この発明に基づく第19の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の概念を模式的に示す断面図である。

【0160】上記の第18の実施例においては、液体状の第2導体部材料56中に樹脂封止型半導体パッケージを浸漬した。しかし、イオン状の第2導体部材料を含むめっき液中へ樹脂封止型半導体パッケージを浸漬することによって、第2導体部10を形成してもよい。図69を参照して、上記の第1の実施例と同様の工程を経て、封止樹脂1を形成する。一方、容器55a内にイオン状の第2導体部材料を含むめっき液57を入れる。このめっき液57中に、封止樹脂1形成後の状態の樹脂封止型半導体パッケージを浸漬する。そして、第1導体部9上に第2導体部材料を析出させる。それにより、第1導体部9上に第2導体部10を形成することが可能となる。

なお、上記の第13～第17の実施例においては、第2導体部10の形状としては略球状のものが示されている。しかし、第2導体部10の形状はこれに限るものではない。また、上記の第13～第17の実施例においては、第2導体部材料に加熱処理を施すことによって第2導体部10を形成していた。しかし、この加熱処理を省略してもよい。すなわち、第2導体部材料と第1導体部9とは仮止め状態にとどめておき、回路基板への実装の際に第2導体部材料を溶融させてもよい。

【0161】(第20の実施例) 本実施例は、上記の第2の実施例と関連するものである。上記の第2の実施例においては、下地金属層12を半導体チップ3の主表面方向に延在させることによって、ボンディングパッド4の位置と第2導体部10の位置とを半導体チップ3の主表面方向にずらせていた。しかし、他の配線層を用いて第2導体部10とボンディングパッド4との位置を半導体チップ3の主表面方向にずらせてもよい。この思想が、本実施例および以下の第21の実施例～第28の実施例において示されることになる。図70は、この発明に基づく第20の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。図71は、この発明に基づく第20の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの部分拡大断面図である。図70および図71を用いて、本実施例の説明を行なう。

【0162】まず図70を参照して、半導体チップ3の主表面の所定位置には、ボンディングパッド4が形成されている。半導体チップ3の主表面上には、このボンディングパッド4と電気的に接続された配線層61が形成される。この配線層61の材質としては、タングステン(W)合金、銅(Cu)合金、半田材料などを挙げることができる。そして、配線層61上において、ボンディングパッド4が形成されていない領域上に、外部接続用の突起電極60が形成されている。この突起電極60の材質としては、半田などを挙げることができる。以上のように、ボンディングパッド4の位置と、突起電極60の位置とを、半導体チップ3の主表面方向にずらせることによって、以下のような効果を奏する。

【0163】外部接続用の電極として機能する突起電極60の位置を標準化することが容易となる。それは、配線層61を設けることによって、外部接続用の突起電極60の位置を標準化したとしても、半導体チップ3の主表面において、ボンディングパッド4の位置を自由に選択することが可能となるからである。また、ボンディングパッド4の形成位置の自由度を増大させることが可能となることによって、半導体チップ3の主表面に形成される素子のレイアウトの自由度をも増大させることが可能となる。さらに、ボンディングパッド4の面積をも従来よりも小さくすることが可能となる。それにより、半導体チップ3の主表面における素子の高集積化に寄与し得ることとなる。次に、図71を参照して、半導体チッ

プ3の主表面には、ボンディングパッド4の一部表面を露出させるように絶縁層11が形成される。この絶縁層11の材質としては、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜などを挙げることができる。配線層61は、ボンディングパッド4上から、ボンディングパッド4が形成されていない半導体チップ3の主表面上にまで延在している。この配線層61の材質としては、Ti, TiN, TiW, W, Auなどを挙げることができる。

【0164】この配線層61の形成方法としては、半導体チップ3の主表面上全面に、スパッタリング法などによって上記の材質からなる導電層を形成する。この導電層は単層であってもよいし多層構造としてもよい。そして、このようにして形成された導電層を、ウェットエッチング法あるいはドライエッチング法と、写真製版技術とを用いてパターンニングする。それにより、配線層61を形成する。以上のように配線層61が形成された後は、めっき法などを用いて突起電極60を形成する。しかし、この突起電極60の高さは、比較的高くなるように形成されることが必要である。したがって、めっき法などを用いて突起電極60を形成するのは困難であると言える。そのため、この突起電極60は、図70および図71に示されるような単層の構造を有するよりも、多層構造を有する方が好ましいと言える。

【0165】以上のようにして突起電極60を形成した後は、この突起電極60の一部表面を露出させるように半導体チップ3を封止する封止樹脂1を形成する。それにより、図71に示される樹脂封止型半導体パッケージが形成されることになる。

(第21の実施例) 次に、図72を用いて、この発明に基づく第21の実施例について説明する。図72は、この発明に基づく第21の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。図72を参照して、本実施例においては、配線層61上におけるボンディングパッド4が形成されていない領域上に、第1導体部9および第2導体部10がそれぞれ形成されている。このように外部接続用の電極を多層構造にすることによって、この外部接続用の電極の形成が容易となる。

【0166】上記の第2導体部10の材質としては、上記の第1の実施例における第2導体部10の材質と同様のものを挙げることができる。また、第2導体部10の材質としては、In-Pbなども挙げることができる。この場合、第1導体部9の材質をもIn-Pbとすることが可能となる。この場合には、第1導体部9に含まれる鉛の量を40~60wt%程度とすることが好ましい。それに対し、第2導体部10に含まれる鉛(Pb)の量は、90~97wt%程度とすることが好ましい。それにより、第2導体部10の融点を第1導体部9の融点よりも高くすることが可能となる。その結果、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板などに搭載する際に、第2導体部10を溶融させたとしても第1導体部9

は溶融しないことになる。すなわち、樹脂封止型半導体パッケージのプリント基板への搭載による信頼性の低下を防止することが可能となる。

【0167】またこのとき、配線層61の材質としては、銅(Cu), Ti合金などを挙げることができる。

(第22の実施例) 次に、この発明に基づく第22の実施例について説明する。図73は、この発明に基づく第22の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。図73を参照して、本実施例においては、半導体チップ3の主表面上および封止樹脂1の主表面上にそれぞれ配線層61、61aが形成されている。それにより、配線層のレイアウトの自由度を向上させることが可能となる。それは、半導体チップ3の主表面上の領域と、封止樹脂1の主表面上の領域とを配線層の形成のために利用することが可能となるからである。

【0168】それにより、外部接続用の電極(第2導体部10)のレイアウトの自由度を増大させることが可能となる。また、外部接続用の電極の高集積化を実現することが可能となる。さらに、配線層形成に際して、この配線層の形成によって半導体チップ3の主表面に形成された素子に電気的な悪影響を及ぼす可能性がある部分においては、その配線層を封止樹脂1の主表面上に形成することによって、半導体チップ3の主表面に形成された素子に悪影響を及ぼすことを防止することも可能となる。

(第23の実施例) 次に、図74を用いて、この発明に基づく第23の実施例における樹脂封止型半導体パッケージについて説明する。図74は、この発明に基づく第23の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの部分断面図である。

【0169】図74を参照して、本実施例においては、ボンディングパッド4上に下地金属層12が形成されている。この下地金属層12上には第1導体部9が形成される。この第1導体部9の材質としては、上記の第1の実施例で開示した材質の他に金(Au), 半田などを挙げることができる。この第1導体部9の上面と封止樹脂1の主表面とはほぼ面一である。この第1導体部9と電気的に接続され、封止樹脂1の主表面上にまで延在するように配線層61aが形成される。この配線層61aの材質としては、上記の第21の実施例において挙げた配線層61の材質以外に42アロイ(Fe-42重量%Ni合金)などを挙げることができる。そして、配線層61a上において、ボンディングパッド4の形成位置から半導体チップ3の主表面方向にずれた位置の上方に第2導体部10が形成される。以上のような構成を有することによって、上記の第20の実施例とほぼ同様の効果が得られる。また、本実施例においては、配線層61a上に予め第2導体部10を形成しておくことが可能となる。それにより、電極形成を幾分か容易にすることも可能となる。

【0170】(第24の実施例)次に、この発明に基づく第24の実施例について説明する。図75は、この発明に基づく第24の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。図75を参照して、本実施例においては、配線層61aが、樹脂封止型半導体パッケージの主表面から側面にまで延在するように形成されている。それにより、樹脂封止型半導体パッケージの側面1f部分をプリント基板に接触させた状態で、プリント基板への搭載を行なうことが可能となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載する際の高集積化を行なうことが可能となる。また、樹脂封止型半導体パッケージの側面1fにまで配線層61aが形成されているため、配線層61aが形成されているか否かの確認が容易となる。

【0171】上記の配線層61aの材質としては、上記の第23の実施例における配線層61aの材質とほぼ同様のものを挙げることができる。また、このような配線層61aの形成方法の一例としては、配線層61aと第1導体部9とを接合した後に配線層61aを折り曲げることによって、封止樹脂1の側面1fに沿わせるといった手法をとることができる。また、配線層61aを予め折り曲げた状態で、第1導体部9と配線層61aとを接合することも可能である。

(第25の実施例)次に、この発明に基づく第25の実施例について説明する。図76は、この発明に基づく第25の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。

【0172】図76を参照して、本実施例においては、配線層62が封止樹脂1内部に配置されている。そして、第2導体部10の一部分が封止樹脂1内部に形成される。それ以外の構造については、図74に示される第23の実施例における樹脂封止型半導体パッケージとほぼ同様である。したがって、第23の実施例とほぼ同様の効果を奏する。本実施例においては、配線層62が封止樹脂1の内部に形成されているため、この配線層62と、外部機器の電極などが接触する可能性はないと言える。したがって、上記の第23の実施例よりも信頼性を向上させることが可能となる。

(第26の実施例)次に、この発明に基づく第26の実施例について説明する。図77は、この発明に基づく第26の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。

【0173】図77を参照して、本実施例においては、半導体チップ3の主表面上に形成された絶縁層11上に、ポリイミドなどからなる保護膜13が形成されている。この保護膜13上に配線層63が形成されている。この配線層63の材質としては、上記の第20の実施例における配線層61の材質と同様のものを用いてもよい。本実施例においては、上記の配線層63とボンディングパッド4とがワイヤ部64によって電氣的に接続さ

れる。このワイヤ部64の材質としては、Au、Alなどを挙げることができる。このようにワイヤ部64を設けることによって、配線層63の形成位置の自由度を上記の第20～第25の実施例よりもさらに増大させることが可能となる。

【0174】この配線層63上には第2導体部10が形成されている。したがって、上記のワイヤ部64を設けることによって、第2導体部10の形成位置の自由度を増大させることが可能となる。

10 (第27の実施例)次に、この発明に基づく第27の実施例について説明する。図78は、この発明に基づく第27の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。図78を参照して、本実施例においては、半導体チップ3の主表面に形成され、同一の信号が与えられる複数のボンディングパッド4a、4bが、同一の配線層61によって電氣的に接続されている。そしてこの配線層61上において、ボンディングパッド4a、4bが形成されていない領域上に突起電極60が形成されている。

20 【0175】それにより、1つの外部接続用の突起電極60によって、複数のボンディングパッド4a、4bに対して信号の入出力を行なうことが可能となる。それにより、突起電極60の数を減らすことが可能となる。その結果、突起電極60の形成位置の自由度を増大させることが可能となる。なお、本実施例においては、配線層61を半導体チップ3の表面上に形成した。しかし、上記の各実施例と同様に、配線層61を封止樹脂1内部あるいは封止樹脂1上に形成してもよい。また、突起電極60を多層構造のものとしてもよい。

30 (第28の実施例)次に、この発明に基づく第28の実施例について説明する。図79は、この発明に基づく第28の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。

【0176】図79に示されるように、同一の信号が与えられる複数のボンディングパッド4a、4bのみを配線層61によって電氣的に接続することも可能である。この場合にも、上記の第27の実施例とほぼ同様の効果を奏する。

(第29の実施例)次に、この発明に基づく第29の実施例について説明する。図80は、この発明に基づく第29の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。図81は、図80に示される樹脂封止型半導体パッケージの断面図である。図82は、第29の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの変形例を示す断面図である。まず図80を参照して、封止樹脂1は、第2導体部10が形成される主表面1bと、この主表面1bの周縁部を規定する側面1eとを有している。第2導体部10は、上記の主表面1bの周縁部に沿って設けられることが好ましい。それによ

50 り、プリント基板(図示せず)に搭載する際に、主表面



1bをプリント基板に対して立てた状態で、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載することが可能となる。

【0177】このとき、プリント基板と樹脂封止型半導体パッケージとの対向する面積は、1つの側面1eの面積とほぼ等しくなる。図80に示されるように、一般に、主表面1bの面積は、一側面1eの面積よりも大きくなっている。したがって、一側面1eをプリント基板に対向させた状態でプリント基板に搭載することによって、1つの樹脂封止型半導体パッケージのプリント基板上に占める面積を低減させることが可能となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージのプリント基板への高集積化を実現することが可能となる。次に図81を参照して、本実施例においては、外部接続用の電極は、第1導体部9および第2導体部10を有している。この第2導体部10の大きさなどを適切に調整することによって、外部接続用の電極が単層の場合よりもプリント基板への搭載が容易となる。また、プリント基板への搭載に際して、単層の場合よりも信頼性を向上させることも可能となる。

【0178】次に、図82を参照して、本実施例の変形例について説明する。図82を参照して、本変形例においては、外部接続用の電極として単層の突起電極65が形成されている。この場合には、上述した信頼性などの問題点は有するが、樹脂封止型半導体パッケージの高集積化は実現することが可能となる。また、第20の実施例などに開示された、ボンディングパッド4と外部接続用の電極（第2導体部10）の位置をずらせる考え方を本実施例に適用することも可能である。それにより、半導体チップ3に種々のデバイスが形成された場合でも、容易に上記の図80～図82に示される樹脂封止型半導体パッケージを得ることが可能となる。

（第30の実施例）次に、この発明に基づく第30の実施例について説明する。図83は、この発明に基づく第30の実施例における樹脂封止型半導体パッケージのプリント基板への搭載方法の第1工程を示す部分断面斜視図である。図84は、この発明に基づく第30の実施例における樹脂封止型半導体パッケージのプリント基板への搭載方法の第2工程を示す斜視図である。

【0179】まず図83を参照して、図80に示される構造を有する樹脂封止型半導体パッケージを準備する。そして、プリント基板66上において、第2導体部10の位置に対応した位置に突起電極67を形成する。そして、図83における矢印の方向に樹脂封止型半導体パッケージを移動させ、プリント基板66上の所定位置に配置する。このとき、樹脂封止型半導体パッケージの一側面1eがプリント基板66と対向する。すなわち、プリント基板66上において、この樹脂封止型半導体パッケージが占める面積は、上記の側面1eの面積とほぼ等しくなる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージの主

表面1bをプリント基板66に対向させる場合に比べて、プリント基板への樹脂封止型半導体パッケージの高集積化を実現することが可能となる。

【0180】次に、図84を参照して、上記のようにしてプリント基板66上に樹脂封止型半導体パッケージを配置した後は、第2導体部10と突起電極67とを溶融する。それにより、接合部68を形成する。以上の工程を経て樹脂封止型半導体パッケージがプリント基板66上に搭載されることになる。このとき、図82に示されるように、樹脂封止型半導体パッケージの外部接続用の突起電極65が単層の場合には、次のような問題点が考えられる。樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載する際には、突起電極65自体が溶融することによって上記のような接合部が形成されることになる。それにより、外部接続用の電極を多層構造とした場合よりも、突起電極65と封止樹脂1との間に間隙が形成される可能性は大きくなる。すなわち、信頼が低下する。したがって、外部接続用の突起電極は、導電層の多層構造からなることが好ましいと言える。

【0181】（第31の実施例）次に、この発明に基づく第31の実施例について説明する。図85は、この発明に基づく第31の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。図85を参照して、本実施例における樹脂封止型半導体パッケージは、2つの半導体チップ3a、3bを備えている。そして、この2つの半導体チップ3a、3bが1つの封止樹脂1によって封止されている。この場合であれば、2つの半導体チップ3a、3bの裏面同士が対向するような位置関係となっている。それにより、第2導体部10は、表裏の位置関係にある2つの表面にそれぞれ形成されることになる。このような構造を有することによって、上記の第30の実施例の場合よりもさらに多数の樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板66上に配置することが可能となる。

【0182】（第32の実施例）次に、この発明に基づく第32の実施例について説明する。図86は、この発明に基づく第32の実施例における樹脂封止型半導体パッケージのプリント基板への搭載方法を示す斜視図である。図86を参照して、本実施例においては、プリント基板66上において、第2導体部10に対応する位置に、ピン69が設けられている。このように、ピン69を設けることによって、上記のようにプリント基板66上に突起電極を形成する場合よりも所定の高さを容易に得ることが可能となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージにおいて、上記の第29～第30の実施例よりも、第2導体部10の形成位置の自由度を増大させることが可能となる。それ以外の構造に関しては、図84に示される第30の実施例とほぼ同様である。それにより、第30の実施例とほぼ同様の効果をも奏する。

【0183】（第33の実施例）次に、この発明に基づく

く第33の実施例について説明する。図87は、この発明に基づく第33の実施例における樹脂封止型半導体パッケージのプリント基板66への搭載方法を示す斜視図である。図87を参照して、本実施例においては、樹脂封止型半導体パッケージと、プリント基板66との間に絶縁性の接着剤70が設けられている。それにより、上記の第30の実施例の場合よりも接合部68に対する負担を軽減することが可能となる。それにより、信頼性を向上させることが可能となる。それ以外の構造に関しては、上記の第30の実施例とほぼ同様である。したがって、上記の第30の実施例とほぼ同様の効果をも奏する。

【0184】(第34の実施例)次に、この発明に基づく第34の実施例について説明する。図88は、この発明に基づく第34の実施例における樹脂封止型半導体パッケージのプリント基板66への搭載方法を示す斜視図である。図88を参照して、本実施例においては、樹脂封止型半導体パッケージとプリント基板66とが所定角度( $\theta$ )をなすように、樹脂封止型半導体パッケージを傾けた状態でプリント基板66へ搭載している。この場合であれば、図88に示されるように、 $\theta$ の角度だけ樹脂封止型半導体パッケージは接合部68側に傾けられている。この $\theta$ の大きさは、接続部68の接続強度などを考慮にいて選定される。

【0185】以上のように、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板66に対して所定角度 $\theta$ だけ傾けることによって、半導体パッケージにおける第2導体部10と、プリント基板66上に形成された突起電極67との実質的な距離を短縮することが可能となる。それにより、接合部68の形成が容易となる。また、接合部68の信頼性をも向上させることが可能となる。さらに、接合部68の長さを短くすることが可能となるため、この接合部68における電気的な抵抗を低減させることも可能となる。

(第35の実施例)次に、この発明に基づく第35の実施例について説明する。図89は、この発明に基づく第35の実施例における樹脂封止型半導体パッケージのプリント基板66への搭載方法を示す斜視図である。

【0186】図89を参照して、本実施例においては、上記の第34の実施例の場合と同様に、樹脂封止型半導体パッケージがプリント基板66に対して所定角度だけ傾くように配置されている。そして、プリント基板66と、樹脂封止型半導体パッケージとの間に、台座71が設けられている。この台座71を設けることによって、上記の第34の実施例の場合よりも安定した状態で、樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板66に搭載することが可能となる。それ以外の構造に関しては、上記の第34の実施例とほぼ同様である。したがって、上記の第34の実施例とほぼ同様の効果をも奏する。

(第36の実施例)次に、この発明に基づく第36の実

施例について説明する。図90は、この発明に基づく第36の実施例における、樹脂封止型半導体パッケージの性能評価用のソケット72を示す斜視図である。図91は、図90に示されるソケット72内に、突起状の電極を有する樹脂封止型半導体パッケージが挿入された状態を示す断面図である。なお、以下に説明する第36の実施例～第39の実施例は、外部接続用の突起状の電極を有する樹脂封止型半導体パッケージの性能評価をより安定して行なうことが可能となるソケットの構造を開示するものである。以下の実施例においては、突起状の電極部が複数層の構造を有する場合について説明するが、それに限らず突起状の電極が単層構造を有するものにも適用可能である。

【0187】図90を参照して、ソケット72は、樹脂封止型半導体パッケージを収納する収納部73と、この収納部73の開閉を行なう蓋75とを有している。収納部73内には、基板74が設けられる。この基板74の材質は、好ましくは、ガラス、エポキシなどの絶縁材料である。この基板74表面には、銅(Cu)などからなる受入電極76が形成される。この受入電極76に、樹脂封止型半導体パッケージに設けられた突起電極が当接される。基板74の表面には、上記の受入電極76と電気的に接続されている配線81が形成されている。基板74には、ドリルなどによって所定位置に開口部87が設けられている。この開口部87の内表面には、無電解めっき法などによって、銅(Cu)などの導電層が形成されている。この導電層は、上記の配線81と電気的に接続されている。

【0188】また、上記の開口部87には、コバールなどからなる入出力ピン80が打ち込まれている。この入出力ピン80は、収納部73の底部から突出している。収納部73には、さらに、所定位置にバネ82が設けられている。このバネ82によって、蓋75を開くのが容易となる。一方、蓋75には、凸部77が設けられている。この凸部77によって、樹脂封止型半導体パッケージの裏面に押圧力が加えられる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージの突起電極を受入電極76に押しつけることが可能となる。その結果、樹脂封止型半導体パッケージの突起電極と、基板74上の受入電極76との安定した接触状態を確保することが可能となる。また、蓋75には、係合部78が設けられている。一方、収納部73の所定位置には、上記の係合部78に対応した位置に、係合部79が設けられている。この係合部78と係合部79とを係合させることによって、蓋75が閉じた状態で保持される。

【0189】次に、図91を用いて、収納部73内に樹脂封止型半導体パッケージを収納した場合について説明する。図91を参照して、樹脂封止型半導体パッケージは、主表面が基板74に対向した状態で収納部73内に収納される。このとき、蓋75には、弾性体などからな



る凸部77が設けられている。この凸部77によって、樹脂封止型半導体パッケージの裏面に押圧力が加えられる。それにより、第2導体部10が受入電極76に弾性的に押しつけられることになる。その結果、第2導体部10と受入電極76との安定した接触が得られる。配線81上には、絶縁層83が形成されている。それにより、配線層81が保護される。上記のような状態で樹脂封止型半導体パッケージを収納部73内に収納することによって、第2導体部10と受入電極76との安定した接触状態を確保することが可能となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージの性能評価をより安定した状態で確実にこなうことが可能となる。

【0190】(第37の実施例)次に、この発明に基づく第37の実施例について説明する。図92は、この発明に基づく第37の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの性能評価用のソケットを示す断面図である。図92を参照して、本実施例においては、第2導体部10と受入電極76との間に、異方性導電部材84が挿入されている。この異方性導電部材84は、所定の圧力が加わった部分のみ、その圧力が加わった方向に電氣的に導通状態となる。したがって、この場合であれば、凸部77によって、樹脂封止型半導体パッケージの裏面が押されるため、第2導体部10と受入電極76とが対向する方向に異方性導電部材84は力を受けることになる。それにより、第2導体部10と受入電極76とを電氣的に接続することが可能となる。その結果、上記の第36の実施例の場合と同様に、安定して樹脂封止型半導体パッケージの性能評価を行なうことが可能となる。

【0191】なお、上記の異方性導電部材84の一例としては、Ag粒子がランダムに含まれているシリコンラバーを挙げることができる。また、異方性導電部材84は、ソケット72と一体型のものであってもよいし、分離可能なものであってもよい。

(第38の実施例)次に、この発明に基づく第38の実施例について説明する。図93は、この発明に基づく第38の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの性能評価のためのソケットを示す断面図である。図93を参照して、本実施例においては、入出力ピン85自体に弾性機能を付加している。それにより、入出力ピン85と第2導体部10との接触状態を安定した状態に保持することが可能となる。それにより、樹脂封止型半導体パッケージの性能評価を安定してこなうことが可能となる。

【0192】なお、上記の場合においては、入出力ピン85に弾性機能を付加するために、基板74に凹部を設けている。また、入出力ピンと受入電極とを一体化することによってさらにこの弾性機能は優れたものとなる。さらに、本実施例におけるソケット72は、樹脂封止型半導体パッケージの突起電極数が少ない場合に適用されることが好ましい。

(第39の実施例)次に、この発明に基づく第39の実施例について説明する。図94は、この発明に基づく第39の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの性能評価のためのソケットを示す斜視図である。本実施例においては、収納部の一部に切欠き部86が設けられている。それにより、樹脂封止型半導体パッケージの出し入れが容易となる。

【0193】収納部73における樹脂封止型半導体パッケージが収納される空間の平面的な面積は、樹脂封止型半導体パッケージの主表面側の平面の面積とほぼ等しくなるようにすることが好ましい。それにより、収納部73の内壁面によって、樹脂封止型半導体パッケージの主表面方向のずれを抑えることが可能となる。それにより、より確実に性能評価などの試験を行なうことが可能となる。このような場合には、図94に示されるような凹部86を設けることによって、樹脂封止型半導体パッケージの出し入れが容易となる。なお、上記の第36～第39の実施例においては、樹脂封止型半導体パッケージの主表面の中央部近傍に2列の外部接続用の第2導体部10を配置した場合を示した。しかし、それに限らず、第2導体部10の位置は、樹脂封止型半導体パッケージの表面上であればどこにあってもよい。また、第2導体部10の数が多くなった場合には、配線81を多層構造とすることによって対応可能である。

【0194】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、1つの局面では、下地金属層を備えているため、第1導体部の材質とボンディングパッドの材質との拡散を防止することができる。また、第1導体部上面上に塊状の第2導体部が形成されているため、外部機器との接続の際に、この第2導体部も外部機器との接続部の一部を構成する。それにより、第2導体部の成分を適切に選定することによって、その接続部の疲労強度などの特性を改善することが可能となる。それにより、接続部の信頼性を向上させることが可能となる。

【0195】さらに、このとき、第1導体部と第2導体部とは材質が異なっており、第1導体部の材質は第2導体部の材質よりも融点の高い材質が選定される。それにより、第2導体部と外部機器との接続の際に第1導体部が溶けて流れ出すといった現象は起こらない。したがって、外部機器との接続に際しても半導体パッケージの気密性は保たれる。

【0196】さらに、ボンディングパッド上に直接外部引出用の電極が形成されるため、半導体パッケージの小型化も実現される。さらに、それに伴い、電極の長さが短くできるので、電氣的特性も向上する。以上のように、この発明によれば、小型化、電氣的特性の向上を実現しつつ信頼性の高い樹脂封止型半導体パッケージが得られる。

【0197】上記の下地金属層と第1導体部との間に

は、第3導体部が形成されることが好ましい。この第3導体部が形成されることによって、この第3導体部を溶融することによって第3導体部と第1導体部とを接合することが可能となる。それにより、多大な荷重をかけることなく第1導体部と第3導体部とを接着することが可能となる。その結果、第1導体部と第3導体部の接着に際して他の構成要素に悪影響を及ぼすといったことがなくなる。

【0198】さらに、第3導体部を溶融させることによって、第3導体部の形状は、テーパ形状となる。それにより、第3導体部が直柱状の形状をしている場合に比べて、封止樹脂からの保持力を増大させることが可能となる。その結果、樹脂封止型半導体パッケージの信頼性の向上につながる。

【0199】この発明によれば、他の局面では、下地金属層を延在させている。それにより、ボンディングパッドの面積を従来よりも小さくすることができる。その結果、半導体チップに形成される素子の高集積化を促進することが可能となる。さらに、第2導体部の位置を所望の位置に形成することが可能となるため、半導体チップ上の素子のレイアウトの自由度や外部機器との接続の際の自由度も増す。

【0200】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法によれば、絶縁基板上に半導体チップを配置した状態で、半導体チップを樹脂によって封止している。それにより、絶縁基板と第1導体部とを分離した際に、第1導体部の上面を平坦にすることが可能となる。またこのとき、第1導体部上面と封止樹脂の上面とをほぼ面一にすることも可能となる。それにより、第2導体部の形成が容易となる。さらに、第1導体部および接続層を封止樹脂形成の前に予め形成しているため、封止樹脂を形成した後の樹脂封止型半導体パッケージの気密性は優れている。以上のように、この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法によれば、実現性に優れかつ信頼性の高い樹脂封止型半導体パッケージが得られる。

【0201】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージの製造方法によれば、他の局面では、第1の成型用金型に半導体チップの導体部の錐体部分を固定した状態で封止樹脂を形成している。導体部は、通常多数設けられるので、半導体チップを安定した状態で第1の成型用金型に固定することが可能となる。その結果、より安定して精度よく樹脂封止型半導体パッケージを形成することが可能となる。この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージによれば、さらに他の局面では、ボンディングパッドの形成位置と外部接続用の電極の位置を半導体チップの主表面方向にずらせることが可能となる。それにより、外部接続用電極の位置を標準化することが可能となる。その結果、樹脂封止型半導体パッケージのプリント基板への搭載が容易となる。また、ボンディングパッ

ドの位置の選択の自由度を増大させることが可能となる。それにより、半導体チップの主表面に形成される素子のレイアウトの自由度を増大させることも可能となる。

【0202】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージによれば、さらに他の局面では、同一信号が与えられるボンディングパッド同士を配線層によって電気的に接続している。それにより、外部接続用電極の数を低減させることが可能となる。それにより、外部接続用電極の形成位置の自由度を増大させることが可能となる。この発明に基づく半導体装置によれば、樹脂封止型半導体パッケージの主表面をプリント基板に立てた状態で、プリント基板上に樹脂封止型半導体パッケージを搭載している。樹脂封止型半導体パッケージの主表面の面積は、この主表面を規定する側面の面積よりも一般に大きい。したがって、樹脂封止型半導体パッケージの搭載に際して、1つの樹脂封止型半導体パッケージのプリント基板上に占める面積を低減させることが可能となる。その結果、多数の樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載することが可能となる。

【0203】この発明に基づく樹脂封止型半導体パッケージは、さらに他の局面では、裏面同士が互いに対向するように配置された半導体チップを有している。それにより、樹脂封止型半導体パッケージにおいて、表裏の位置関係にある2つの面に第2導体部を形成することが可能となる。すなわち、2つの主表面を有する樹脂封止型半導体パッケージが形成される。第2導体部を樹脂封止型半導体パッケージの主表面の周縁部に沿って形成することによって、樹脂封止型半導体パッケージの主表面をプリント基板に立てた状態で、プリント基板に搭載することが可能となる。それにより、より多くの樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板上に搭載することが可能となる。この発明に基づくソケットによれば、弾性手段によって受入電極と突起電極の接触状態が弾性的に保持される。それにより、より安定した状態で確実に性能評価を行なうことが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。

【図2】図1に示される樹脂封止型半導体パッケージの側面図である。

【図3】図1に示される樹脂封止型半導体パッケージの電極部分の部分拡大断面図である。

【図4】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程において、半導体チップ上に素子が形成された状態を示す斜視図である。

【図5】この発明に基づく第1の実施例における半導体パッケージの製造工程において接続層8が形成された状態を示す斜視図である。

【図6】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封

止型半導体パッケージの製造工程において、複数の半導体チップが分離された状態を示す斜視図である。

【図7】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程において、第1導体部と接続層とを重ね合せている様子を示す斜視図である。

【図8】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程において、第1導体部と接続層とを溶着している状態を示す斜視図である。

【図9】絶縁基板と半導体チップとを重ね合せた状態で金型内に配置しその金型内に樹脂を注入している様子を示す断面図である。

【図10】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程において、封止樹脂が形成された状態を示す斜視図である。

【図11】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程において、封止樹脂を形成した後に絶縁基板と半導体チップとを分離した状態を示す斜視図である。

【図12】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程において、第1導体部の上面上に第2導体部を形成している状態を示す斜視図である。

【図13】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第1工程を示す部分断面図である。

【図14】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第2工程を示す部分断面図である。

【図15】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第3工程を示す部分断面図である。

【図16】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第4工程を示す部分断面図である。

【図17】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第5工程を示す部分断面図である。

【図18】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第6工程を示す部分断面図である。

【図19】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第7工程を示す部分断面図である。

【図20】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第8工程を示す部分断面図である。

【図21】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第9工程を示す部分断面図である。

【図22】この発明に基づく第1の実施例における樹脂

封止型半導体パッケージの製造工程の第10工程を示す部分断面図である。

【図23】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第11工程を示す部分断面図である。

【図24】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第12工程を示す部分断面図である。

【図25】この発明に基づく第2の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。

【図26】この発明に基づく第3の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。

【図27】図26に示される第3の実施例の特徴的な製造工程を示す斜視図である。

【図28】この発明に基づく第4の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造方法における特徴的な製造工程を示す斜視図である。

【図29】この発明に基づく第5の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。

【図30】この発明に基づく第6の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。

【図31】この発明に基づく第7の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。

【図32】この発明に基づく第8の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。

【図33】この発明に基づく第9の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。

【図34】この発明に基づく第10の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。

【図35】この発明に基づく第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に実装している様子を模式的に示す断面図である。

【図36】(a)は所定の半田ペースト上に第1の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの第2導体部を配置した状態を示す部分拡大断面図である。(b)は(a)に示される状態の第2導体部および半田ペーストを溶融させることによって接続した状態を示す部分拡大断面図である。

【図37】(a)はこの発明に基づく第11の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。(b)は(a)に示される樹脂封止型半導体パッケージの断面図である。

【図38】この発明に基づく第11の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第1工程を示す断面図である。

【図39】この発明に基づく第11の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第2工程を示す断面図である。

【図40】この発明に基づく第11の実施例における樹脂

脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第1工程を示す断面図である。

【図５７】この発明に基づく第１５の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第２工程を示す断面図である。

【図５８】この発明に基づく第１５の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第３工程を示す断面図である。

【図 5 9】この発明に基づく第 1 5 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第 4 工程を示す断面図である。

【図 60】この発明に基づく第 16 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第 1 工程を示す断面図である。

【図 6 1】この発明に基づく第 16 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第 2 工程を示す断面図である。

【図 6 2】この発明に基づく第 16 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第 3 工程を示す断面図である。

【図 6 3】この発明に基づく第 16 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第 4 工程を示す断面図である。

【図64】(a)は、この発明に基づく第17の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第1工程を示す断面図である。(b)は、(a)におけるB領域を拡大した断面図である。

【図 65】 (a) は、この発明に基づく第 17 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第 2 工程を示す断面図である。(b) は、(a) における B 領域を拡大した断面図である。

【図 66】 (a) は、この発明に基づく第 17 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第 3 工程を示す断面図である。(b) は、(a) における B 領域を拡大した断面図である。

【図６７】この発明に基づく第１７の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程の第４工程を示す断面図である。

【図 68】この発明に基づく第 18 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程を模式的に示す断面図である。

【図 6 9】この発明に基づく第 1 9 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの特徴的な製造工程を模式的に示す断面図である。

【図 70】この発明に基づく第 20 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。

【図 71】この発明に基づく第 20 の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分拡大断面図である。

50 【図 7 2】 この発明に基づく第 2 1 の実施例における樹

脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。

【図73】この発明に基づく第22の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。

【図74】この発明に基づく第23の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。

【図75】この発明に基づく第24の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。

【図76】この発明に基づく第25の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。

【図77】この発明に基づく第26の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。

【図78】この発明に基づく第27の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。

【図79】この発明に基づく第28の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面図である。

【図80】この発明に基づく第29の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。

【図81】図80に示される樹脂封止型半導体パッケージの断面図である。

【図82】この発明に基づく第29の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの変形例を示す断面図である。

【図83】この発明に基づく第30の実施例における樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板へ搭載している様子を示す部分断面斜視図である。

【図84】この発明に基づく第30の実施例における樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載した状態を示す斜視図である。

【図85】この発明に基づく第31の実施例における樹脂封止型半導体パッケージを示す部分断面斜視図である。

【図86】この発明に基づく第32の実施例における樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載している様子を示す斜視図である。

【図87】この発明に基づく第33の実施例における樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載した状態を示す斜視図である。

【図88】この発明に基づく第34の実施例における樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載した状態を示す斜視図である。

【図89】この発明に基づく第35の実施例における樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に搭載した状態を示す斜視図である。

【図90】この発明に基づく第36の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの性能評価用のソケットを示す斜視図である。

【図91】図90に示されるソケット内に樹脂封止型半導体パッケージを収納した状態を示す断面図である。

【図92】この発明に基づく第37の実施例における樹脂

脂封止型半導体パッケージの性能評価のためのソケットを示す断面図である。

【図93】この発明に基づく第38の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの性能評価のためのソケットを示す断面図である。

【図94】この発明に基づく第39の実施例における樹脂封止型半導体パッケージの性能評価のためのソケットの特徴部分を示す斜視図である。

【図95】従来の樹脂封止型半導体パッケージの一例を示す部分断面斜視図である。

【図96】特開平3-104141号公報に開示された樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。

【図97】特開平4-207046号公報に開示された樹脂封止型半導体パッケージの部分断面図である。

【図98】(a)～(d)は図97に示される樹脂封止型半導体パッケージの製造工程の第1工程～第4工程を示す斜視図である。

【図99】特開平4-139848号公報に開示された樹脂封止型半導体パッケージを示す断面図である。

【図100】図96に示された樹脂封止型半導体パッケージの問題点を説明するための部分断面図である。

【図101】(a)は図96に示される樹脂封止型半導体パッケージの変形例をプリント基板に実装する際に、プリント基板上の配線層上に上記の樹脂封止型半導体パッケージの電極を配置した状態を示す部分断面図である。(b)は(a)に示される樹脂封止型半導体パッケージの電極とプリント基板上の配線層とを接続部を介して接続した状態を示す部分断面図である。

【図102】(a)は図97に示される樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に実装するのに際して、上記の樹脂封止型半導体パッケージの電極をプリント基板上の配線層上に配置した状態を示す部分断面図である。(b)は(a)に示される樹脂封止型半導体パッケージの電極とプリント基板上の配線層とを接続部を介して接続した状態を示す部分断面図である。

【図103】図99に示される樹脂封止型半導体パッケージをプリント基板に実装した際の問題点を示す部分断面図である。

【図104】従来の樹脂封止型半導体パッケージの性能評価のためのソケットを示す斜視図である。

【図105】突起状の外部接続用電極を有する樹脂封止型半導体パッケージの性能評価にプローバを有する性能評価装置を使用している様子を示す斜視図である。

【符号の説明】

1, 21, 101, 111, 121, 131 封止樹脂  
3, 23, 103, 113, 123, 133 半導体チップ

4, 24, 104, 114, 124, 134 ボンディングパッド

8 接続層

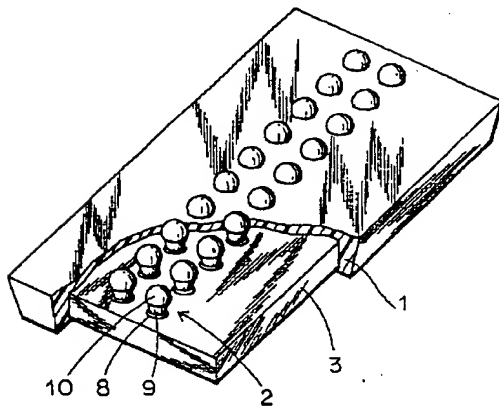
53

54

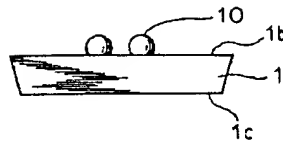
9 第1導体部  
 10 第2導体部  
 10a, 10b, 10c, 10d, 10e 第2導体部材料  
 材料  
 11, 31 絶縁層  
 12, 32 下地金属層  
 13 バッファコート膜  
 14 半導体ウェハ  
 15 絶縁基板  
 16, 26 レジスト  
 27 突起電極  
 28a, 40 第1の成形用金型  
 28b, 41 第2の成型用金型  
 25 電極層

41, 42, 44, 46 マスク  
 41a, 42a, 44a, 46a 開口部  
 43 基板  
 56 液体状第2導体部材料  
 57 めっき液  
 60 突起電極  
 61, 61a, 62, 63 配線層  
 64 ワイヤ部  
 66 プリント基板  
 10 76 受入電極  
 77 凸部  
 84 異方性導電部材  
 85 入出力ピン

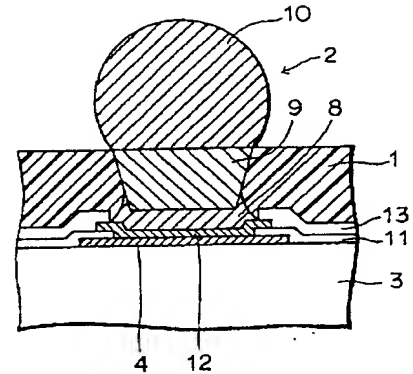
【図1】



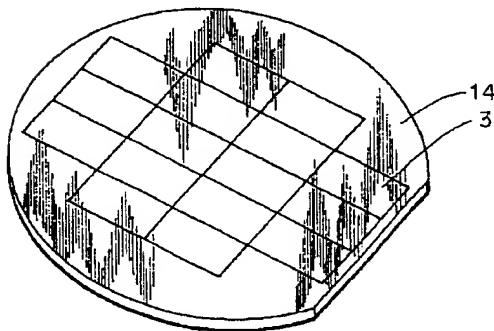
【図2】



【図3】

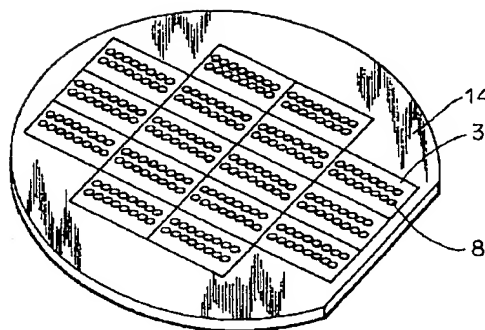


【図4】

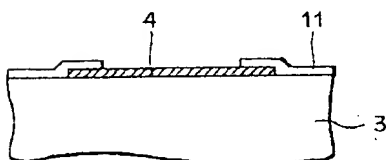


1: 封止樹脂  
 4: ボンディングパッド  
 9: 第1導体部  
 12: 下地金属層  
 3: 半導体チップ  
 8: 接続層  
 10: 第2導体部

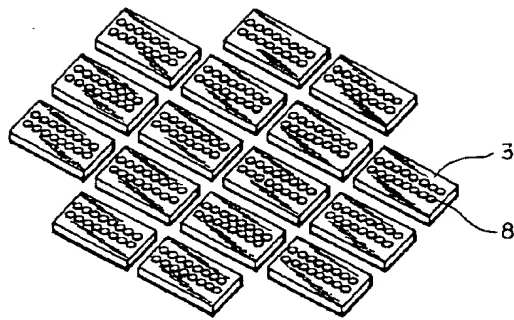
【図5】



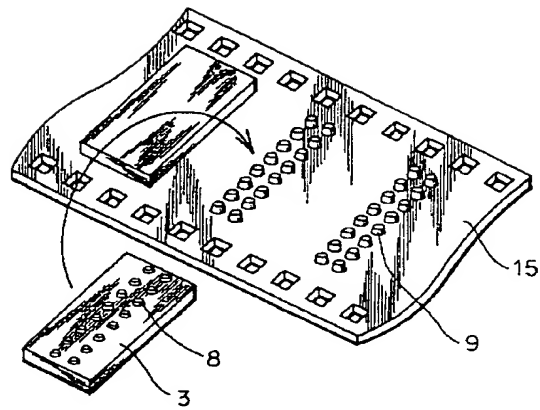
【図13】



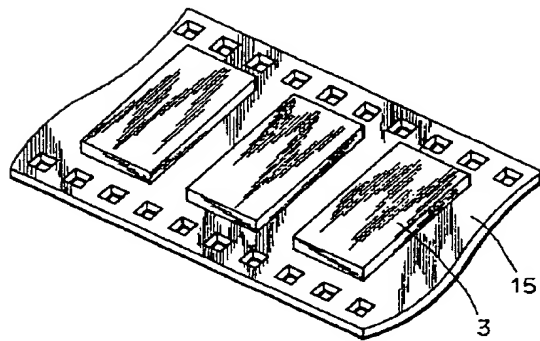
【図6】



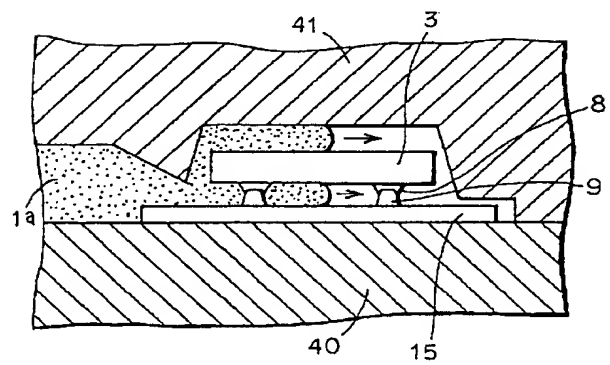
【図7】



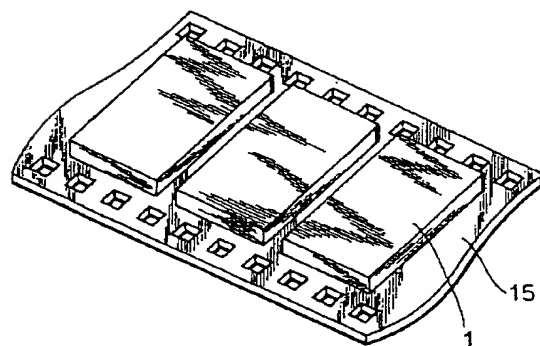
【図8】



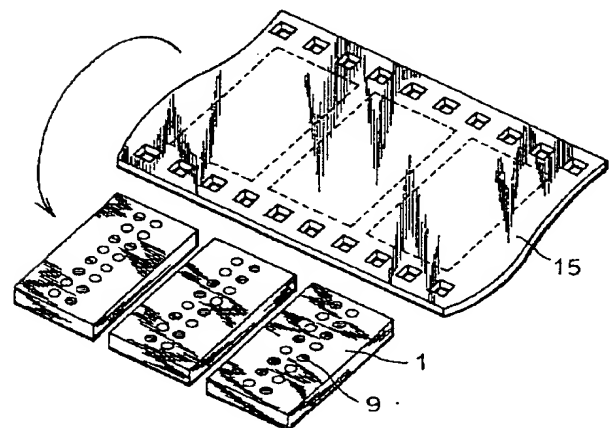
【図9】



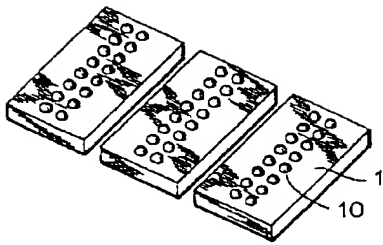
【図10】



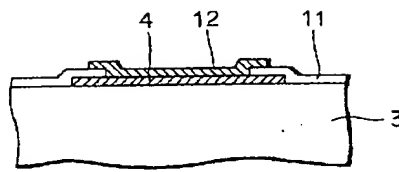
【図11】



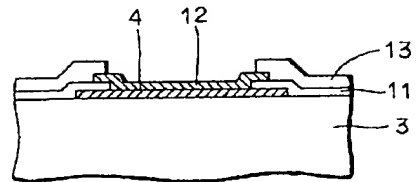
【図12】



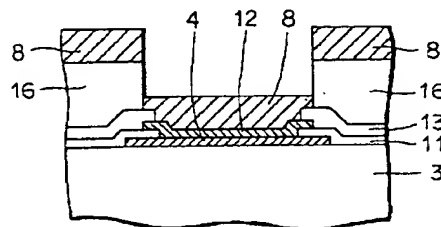
【図14】



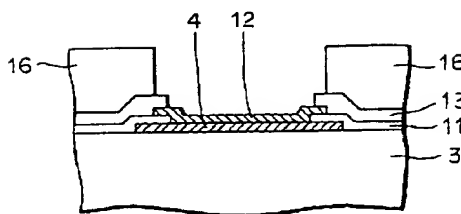
【図15】



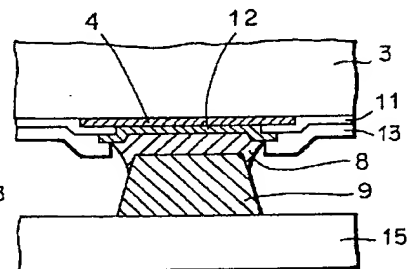
【図17】



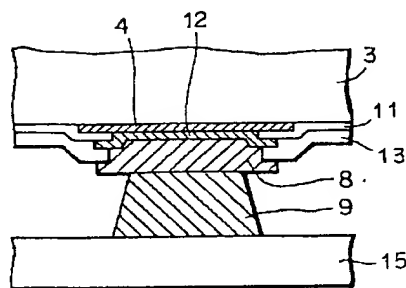
【図16】



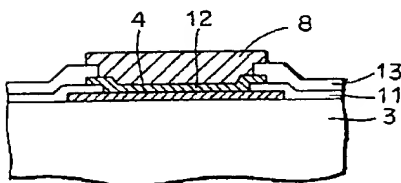
【図20】



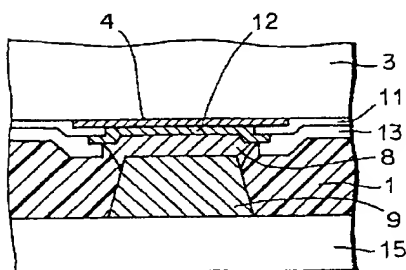
【図19】



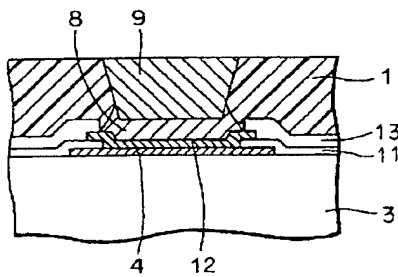
【図18】



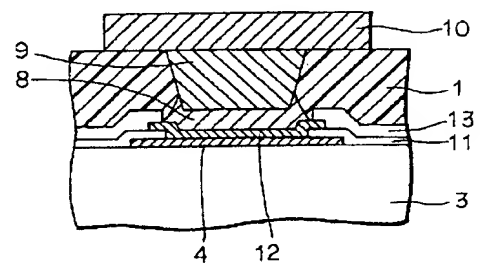
【図21】



【図22】

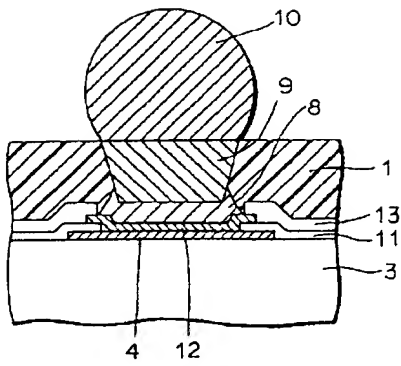


【図23】

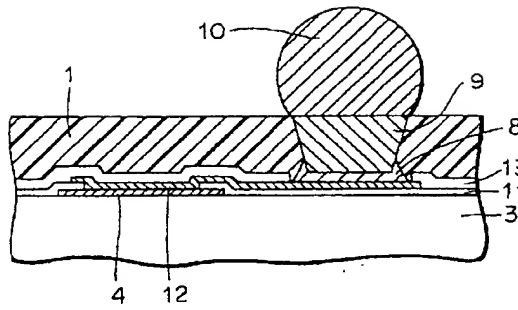




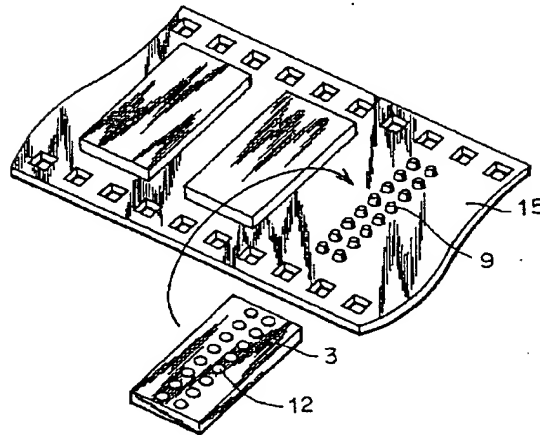
【図24】



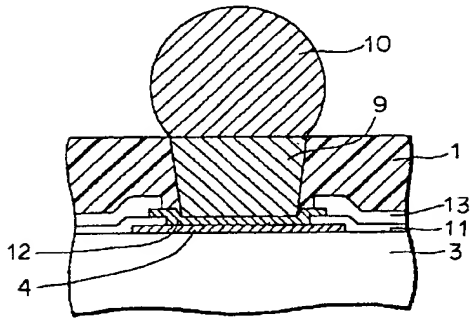
【図25】



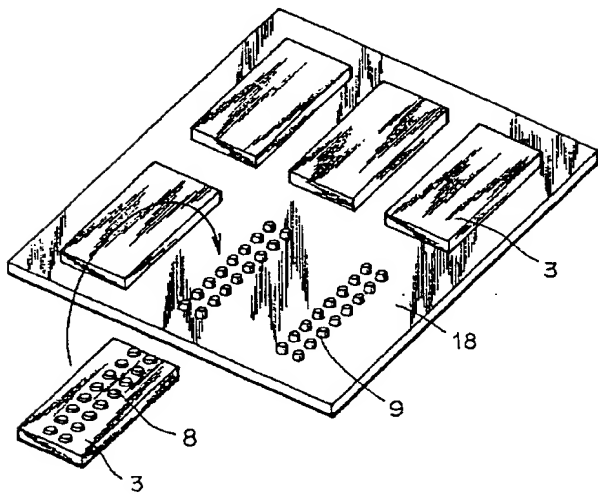
【図27】



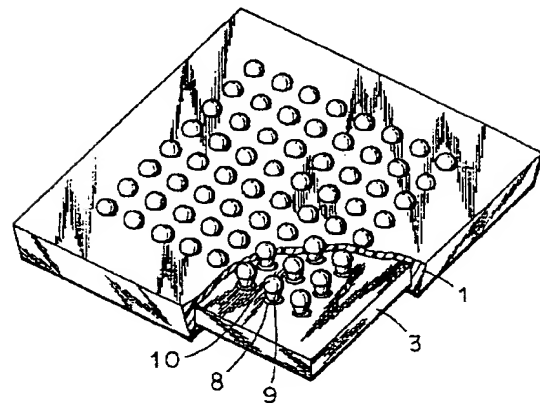
【図26】



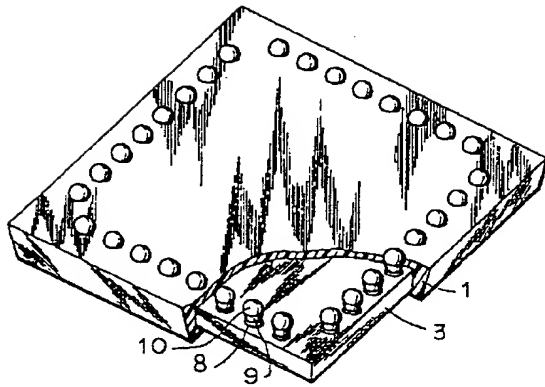
【図28】



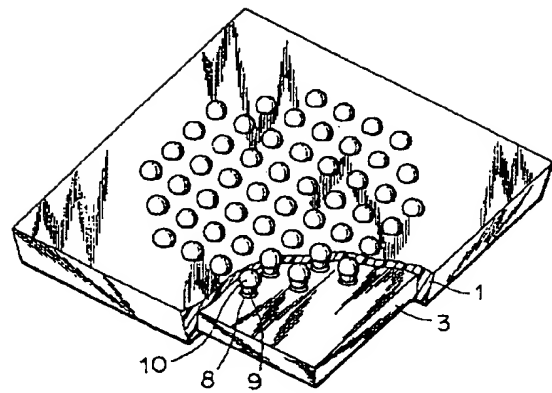
【図29】



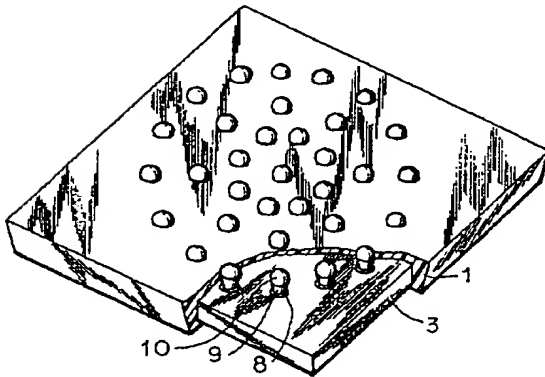
【図 30】



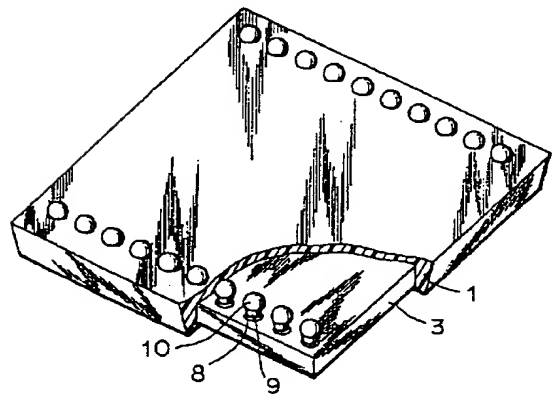
【図 3 1】



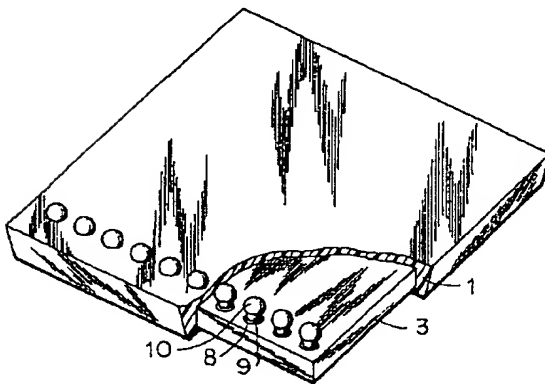
【图 3 2】



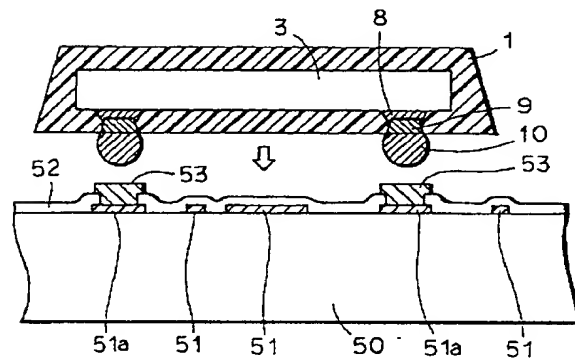
【図 3 3】



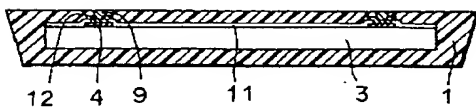
【圖 3 4】



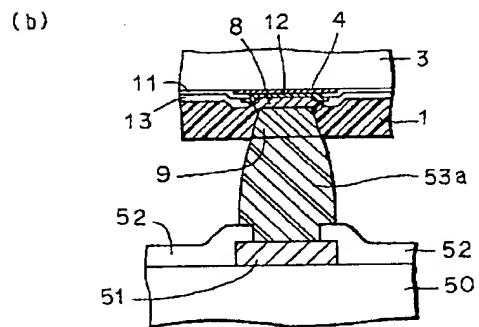
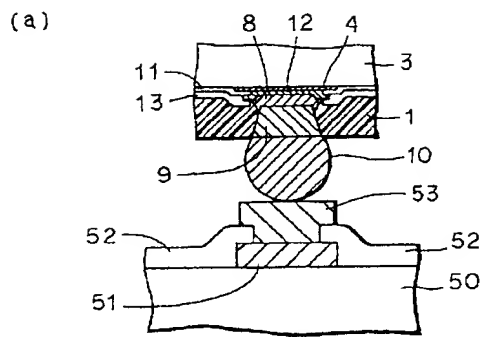
【図 3 5】



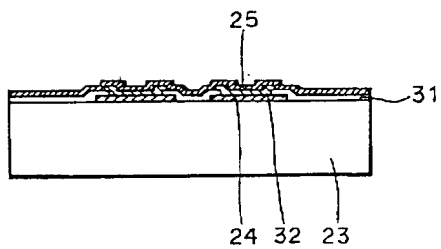
【图 4 7】



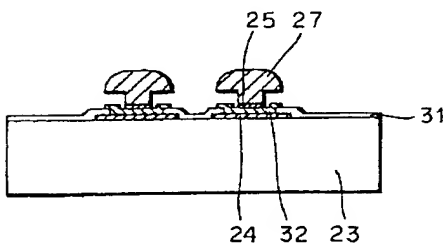
【図36】



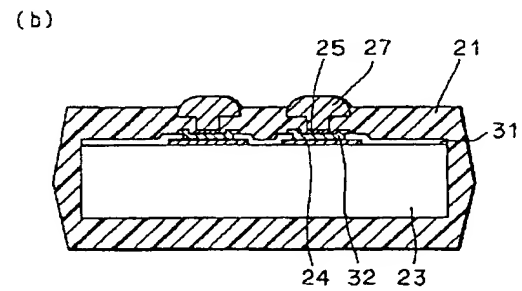
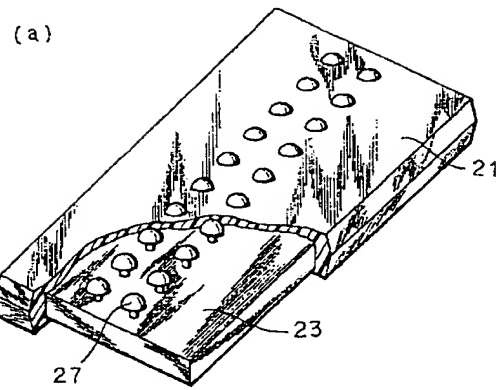
【図38】



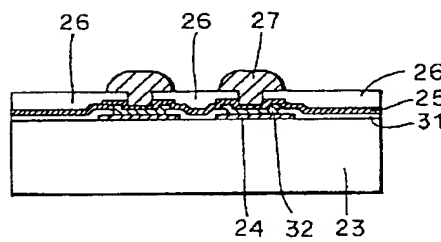
【図40】



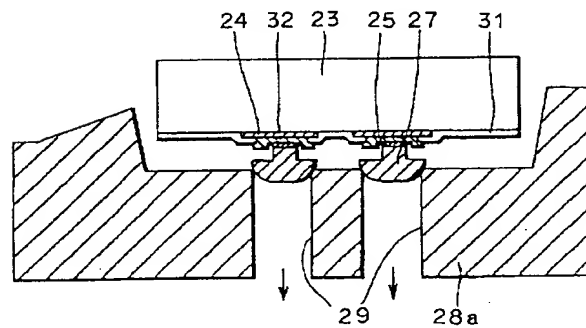
【図37】



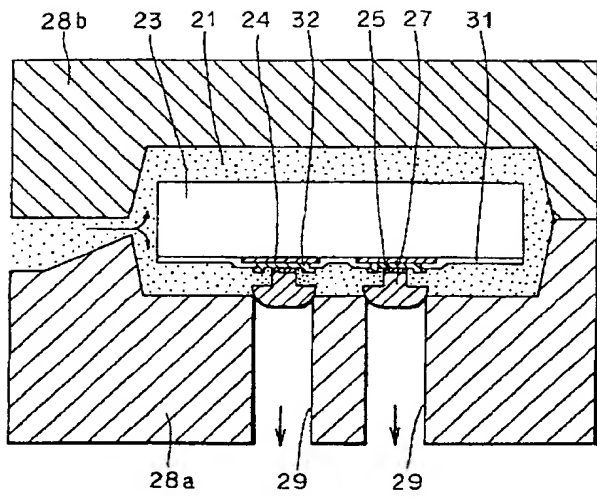
【図39】



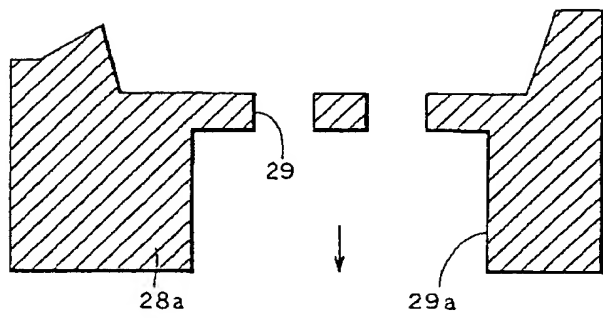
【図41】



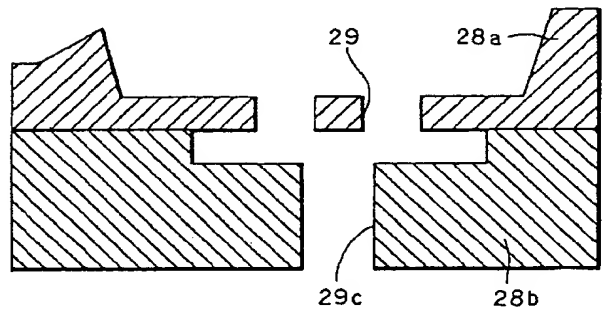
【図42】



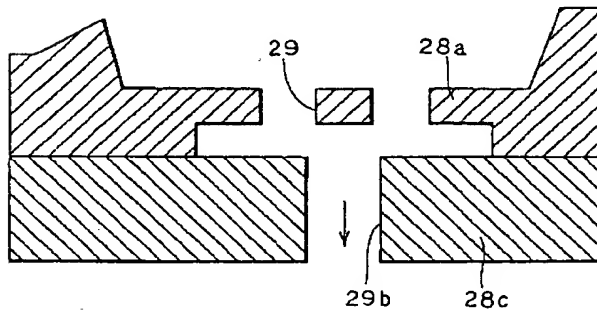
【図43】



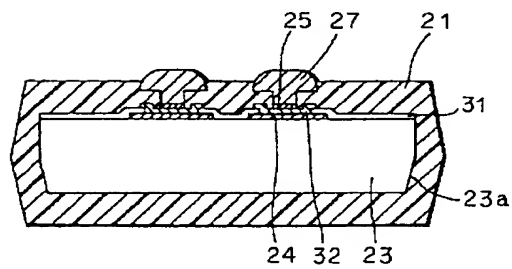
【図45】



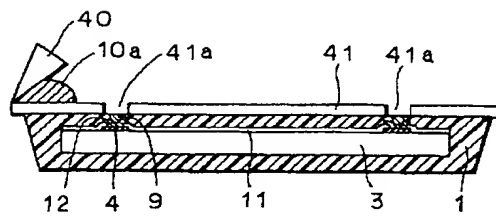
【図44】



【図46】

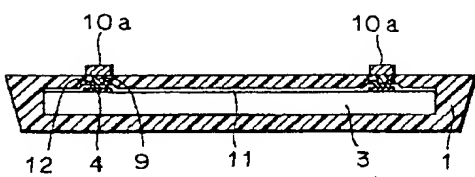


【図48】

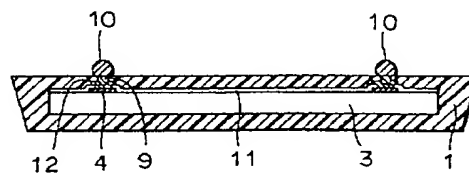


41: マス7 41a: 開口部

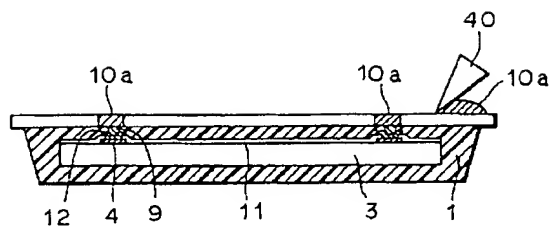
【図50】



【図51】

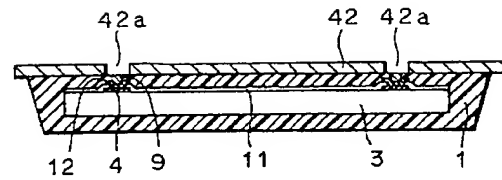


【図49】



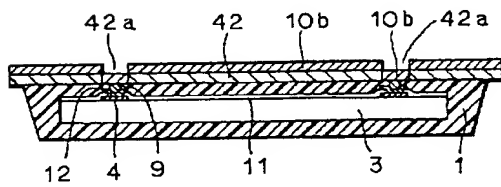
10a: 第2導体部材料

【図52】



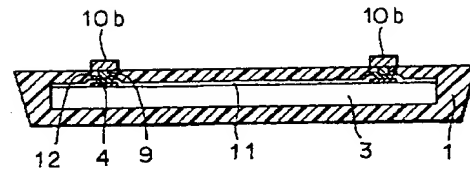
42: マスク 42a: 開口部

【図53】

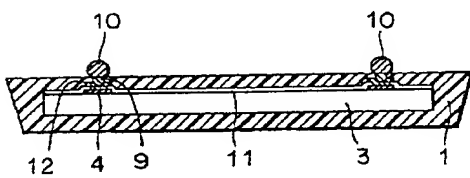


10b: 第2導体部材料

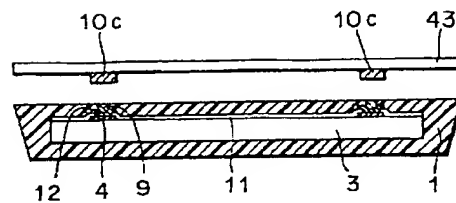
【図54】



【図55】

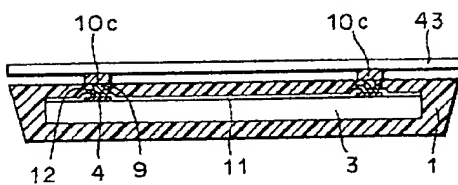


【図56】

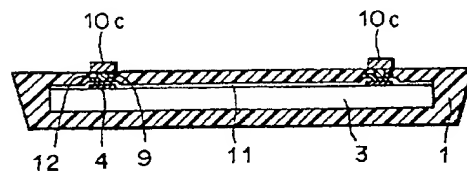


43: 基板 10c: 第2導体部材料

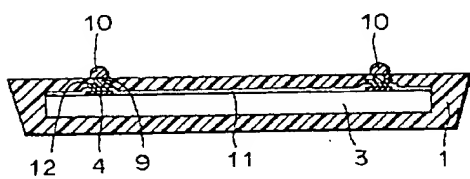
【図57】



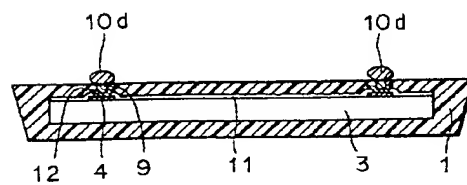
【図58】



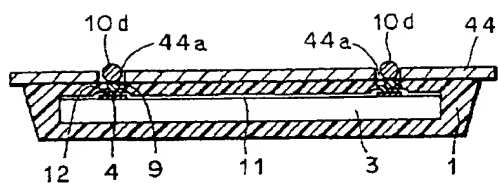
【図59】



【図62】

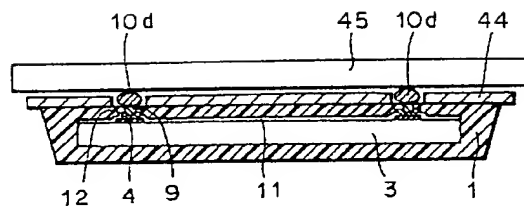


【図60】

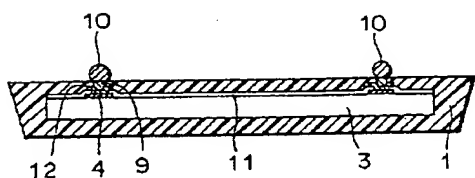


44: マスク 44a: 開口部  
10d: 第2導体部材料

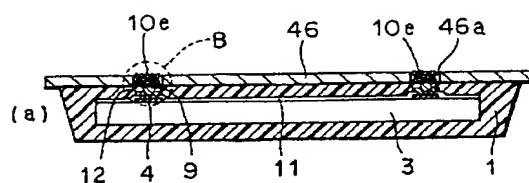
【図61】



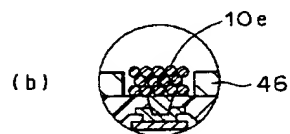
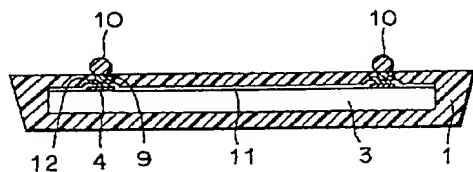
【図63】



【図64】

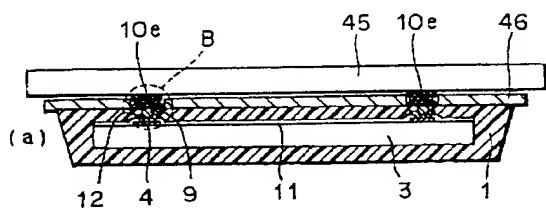


【図67】

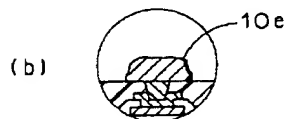
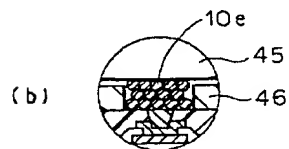
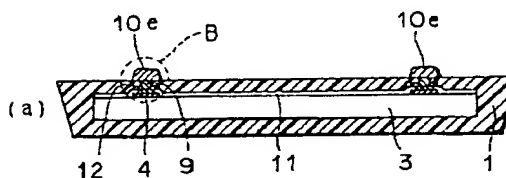


46: マスク 46a: 開口部  
10e: 第2導体部材料

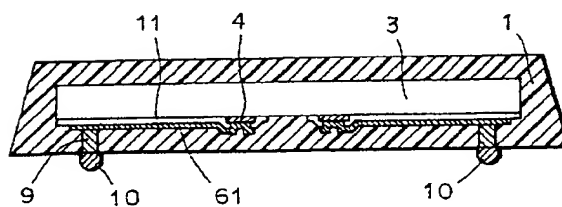
【図65】



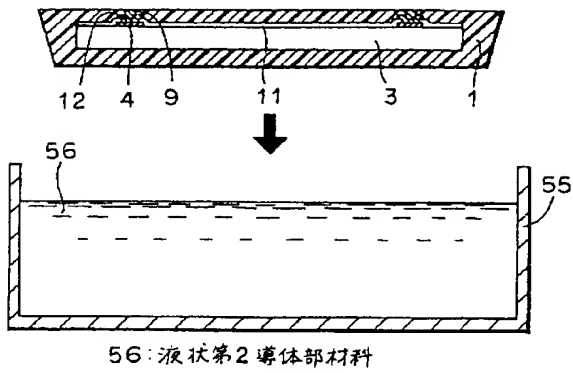
【図66】



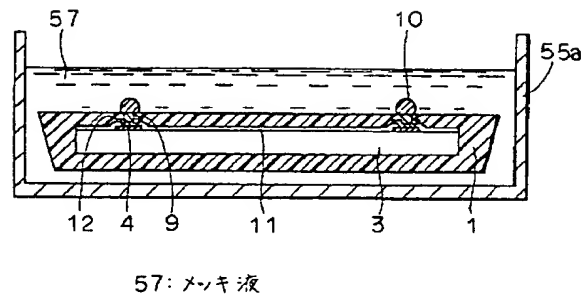
【図72】



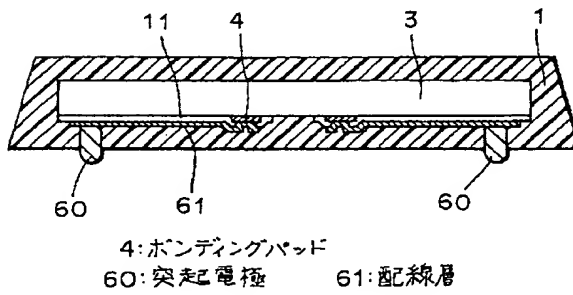
【図68】



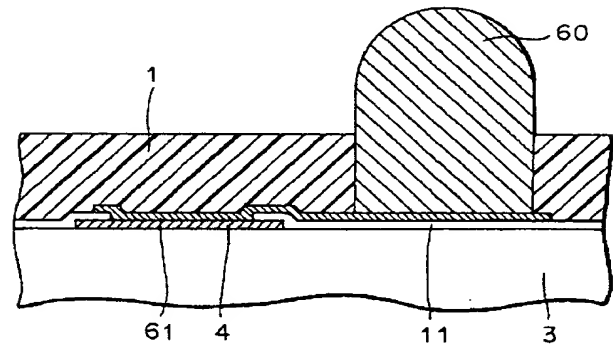
【図69】



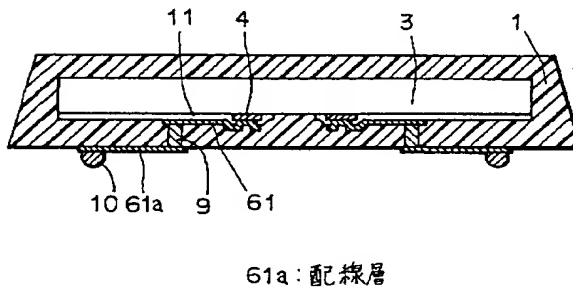
【図70】



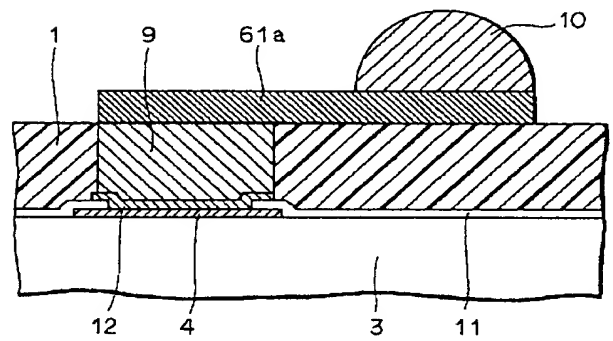
【図71】



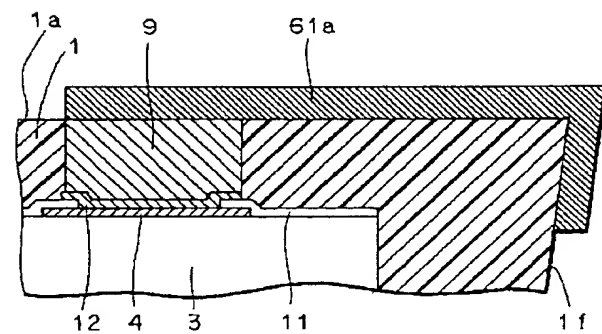
【図73】



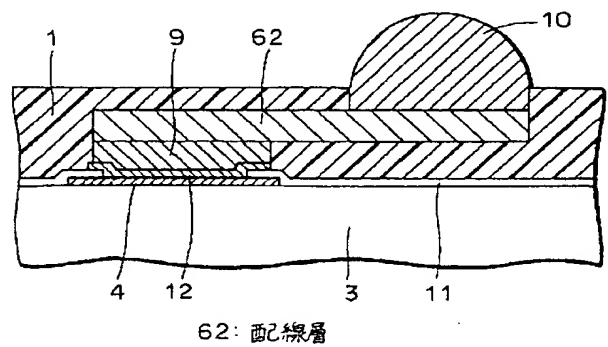
【図74】



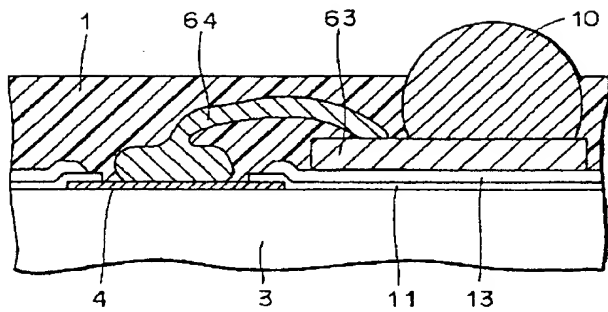
【図75】



【図76】

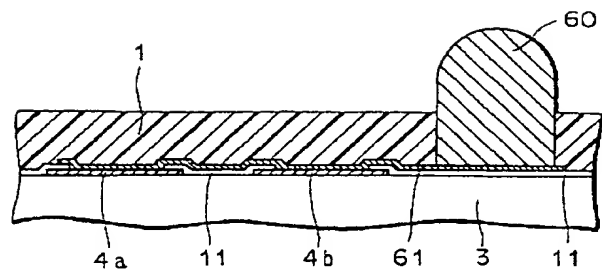


【図77】



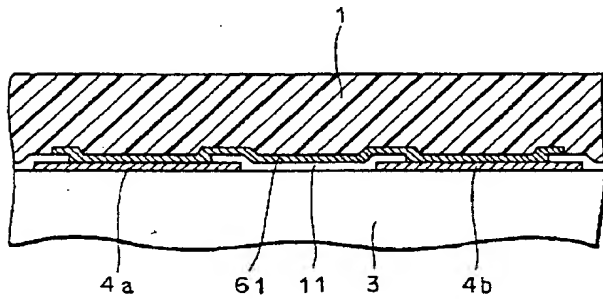
63: 配線層 64: ワイヤ部

【図78】



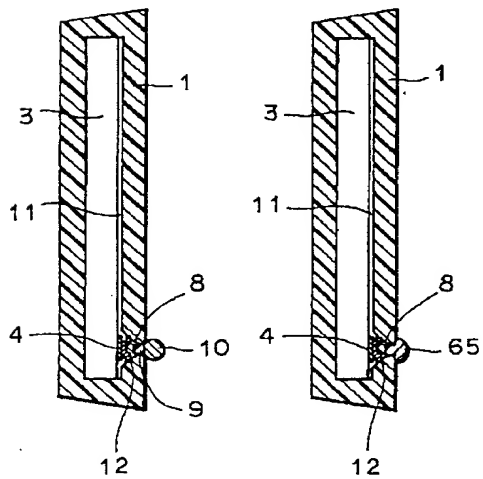
【図80】

【図79】

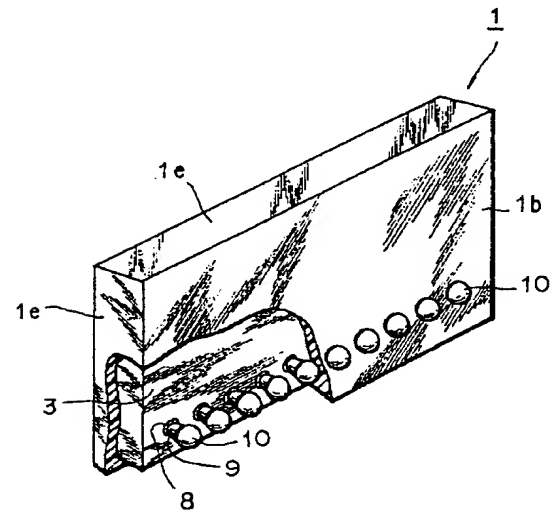
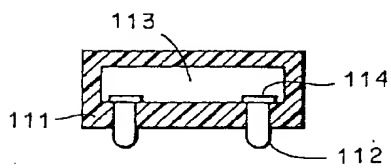


【図81】

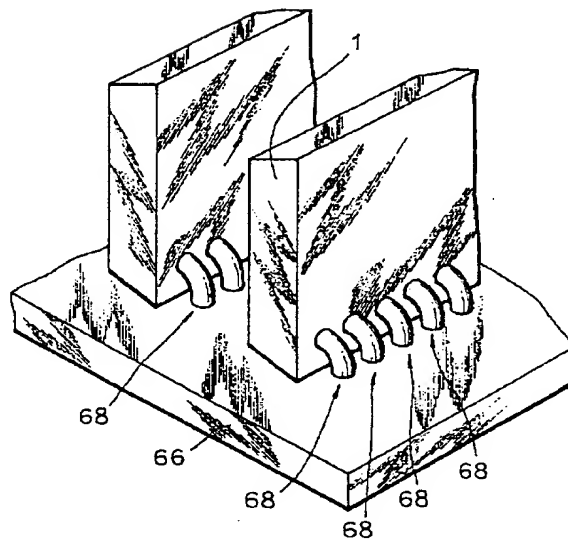
【図82】



【図96】

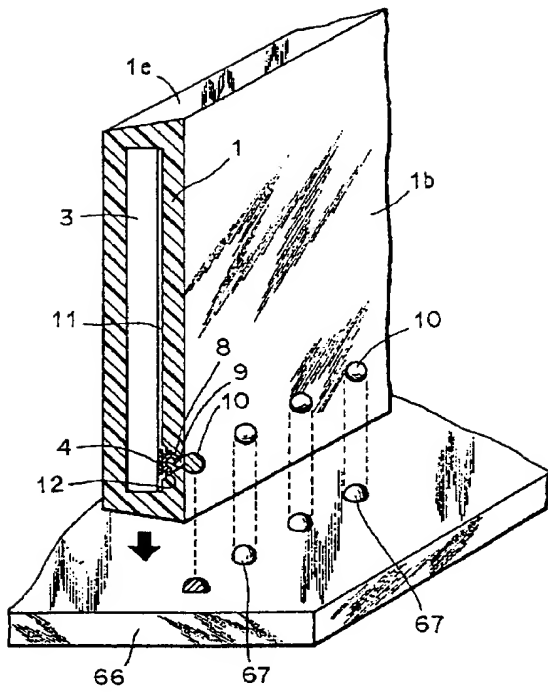


【図84】

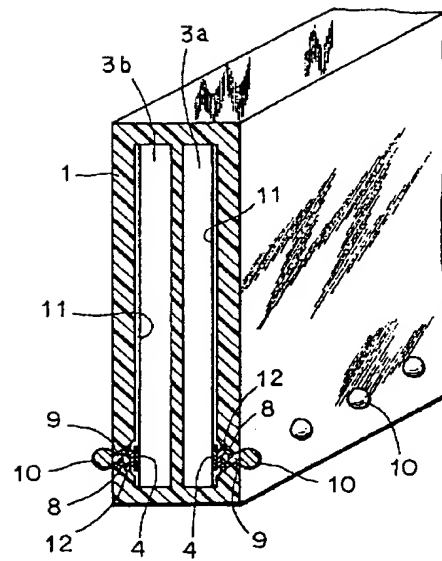




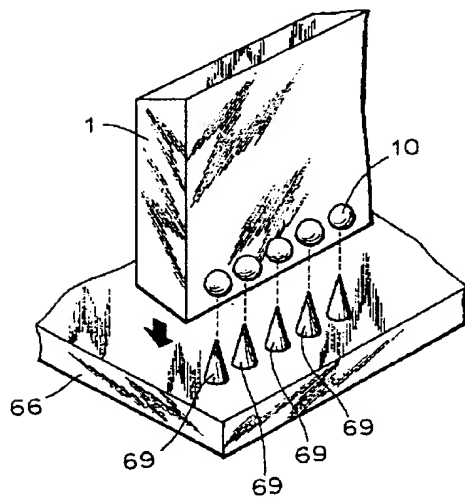
【図83】



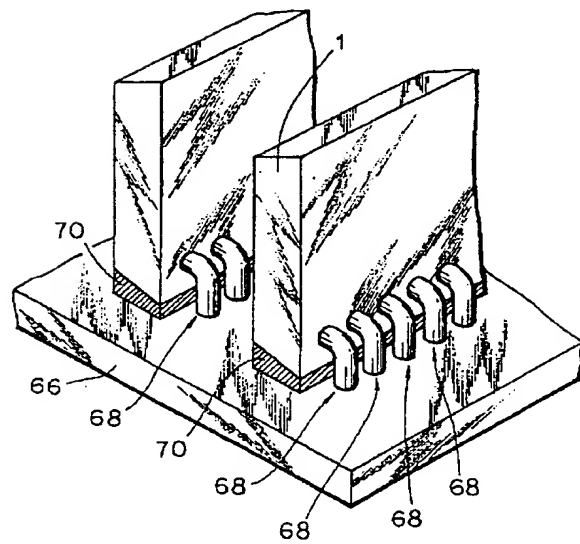
【図85】



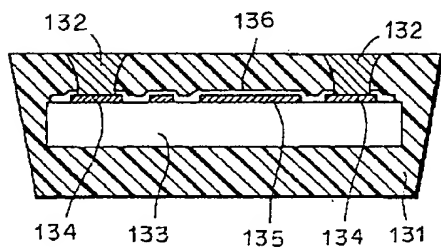
【図86】



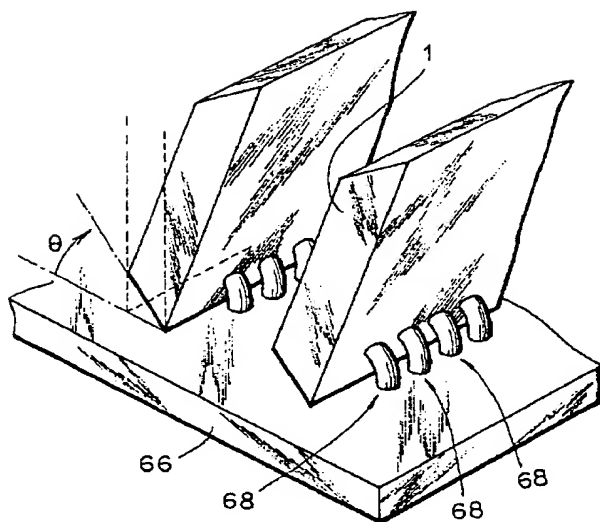
【図87】



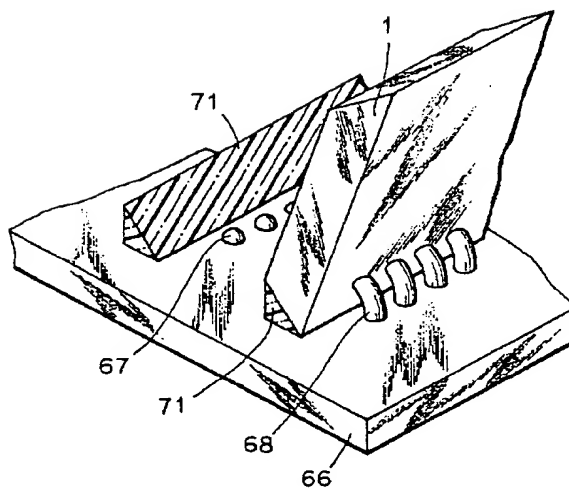
【図99】



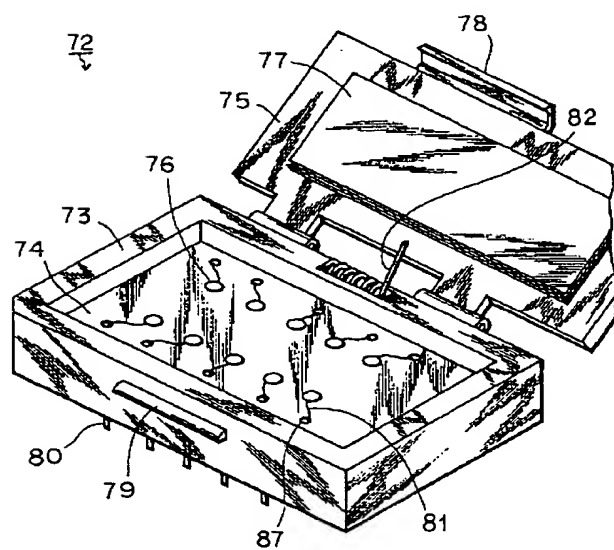
【図88】



【図89】

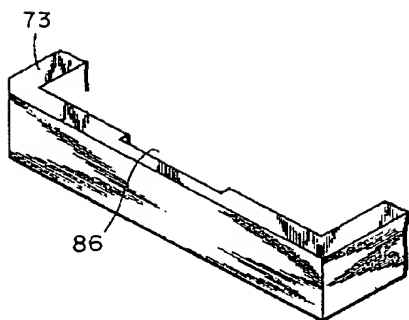


【図90】

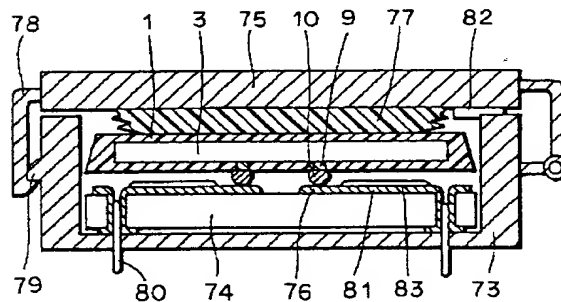


76:受入電極 77:凸部

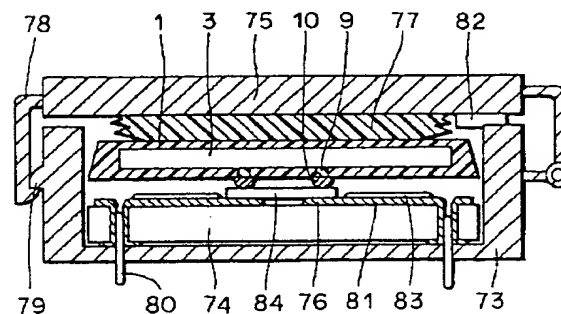
【図94】



【図91】

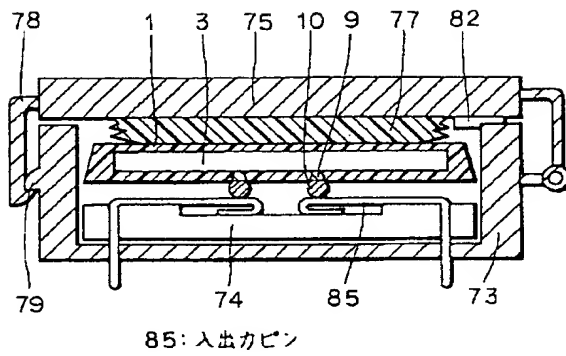


【図92】

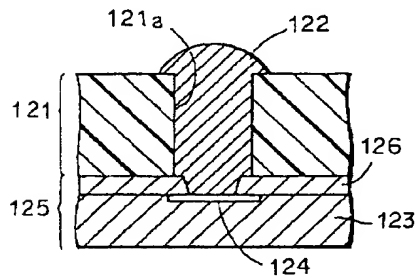


84:異方性導電部材

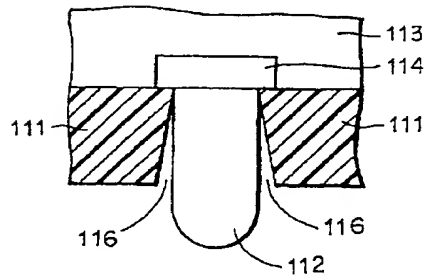
【図93】



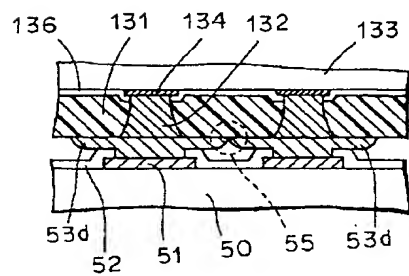
【図97】



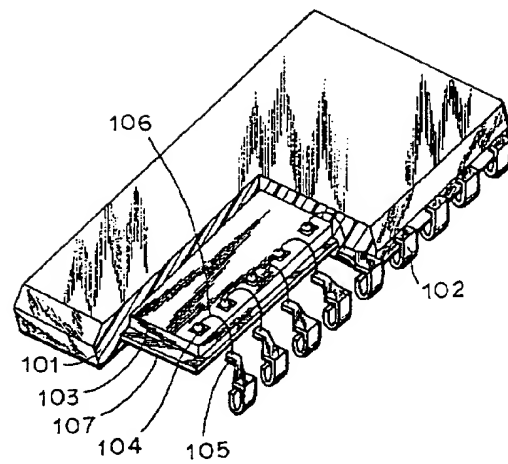
【図100】



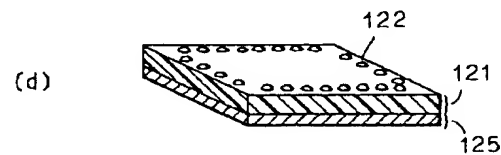
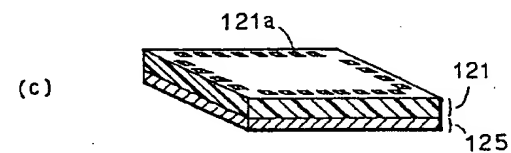
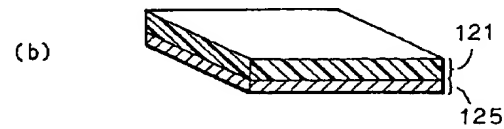
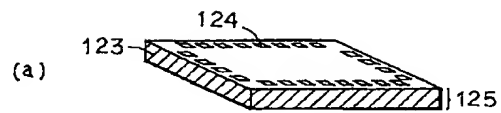
【図103】



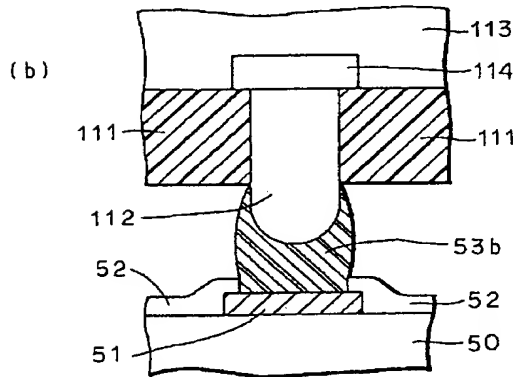
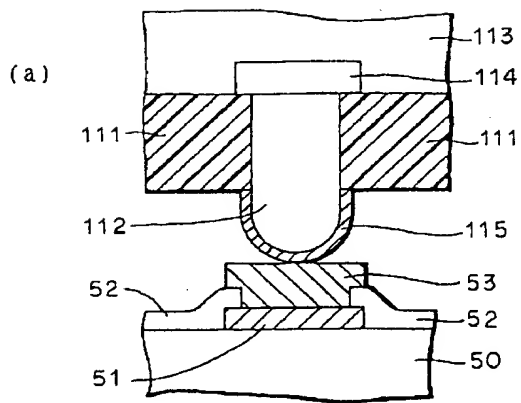
【図95】



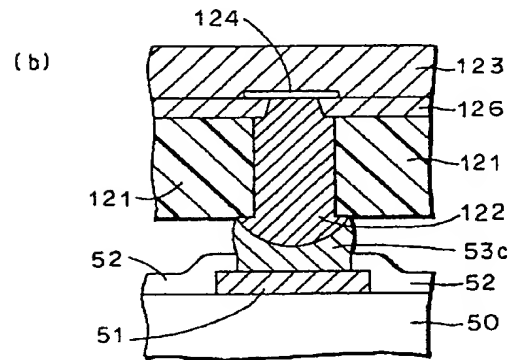
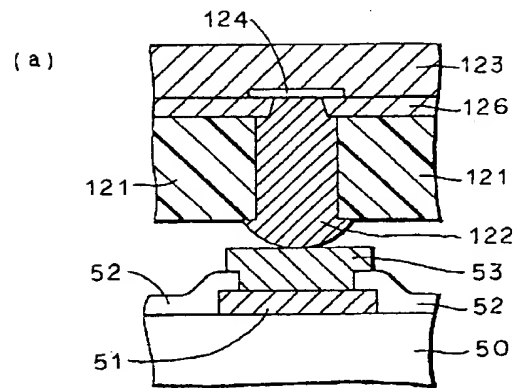
【図98】



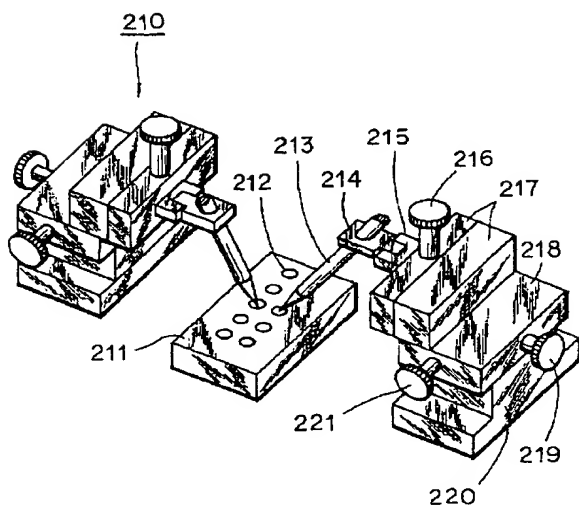
【図101】



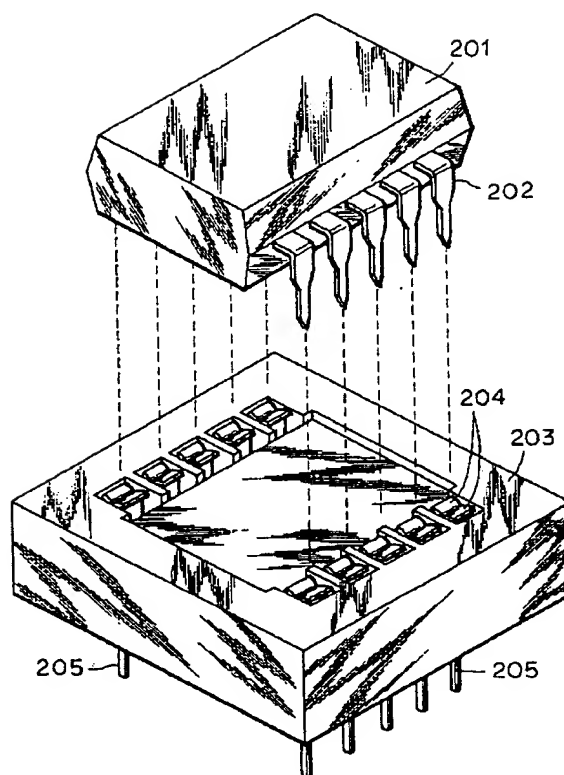
【図102】



【図105】



【図104】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号  
9168-4M

F I

H O I L 21/92

技術表示箇所

F

(72) 発明者 松尾 光恭  
兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機  
株式会社エル・エス・アイ研究所内

(72) 発明者 松嶋 弘倫  
兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機  
株式会社エル・エス・アイ研究所内